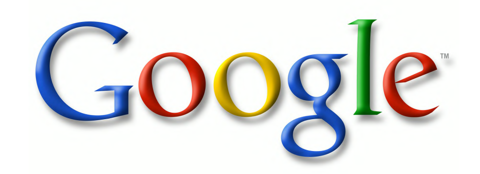






MANUEL

DE

MINÉRALOGIE

Le présent volume a été publié en deux fascicules : le premier, paru en 1874, comprend les pages I *à* LII *et* 1 *à* 208; *le second, paru en* 1893, *comprend les pages* LIII *à* LX *et* 209 *à* 542.

MANUEL

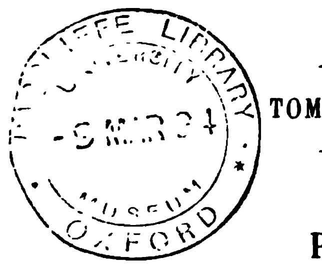
DE

MINÉRALOGIE

PAR

A. DES CLOIZEAUX

Membre de l'Institut (Académie des Sciences);
Professeur honoraire au Muséum d'histoire naturelle; ancien maître de conférences
à l'École Normale supérieure; de la Société Royale de Londres;
Docteur honoraire de l'Université de Leyde; Associé étranger de l'Académie Royale
des Sciences de Stockholm; de la Société Royale des Sciences de Göttingen
et de l'Académie des Lincei de Rome; membre de la Geological Society de Londres;
membre ordinaire de la Société des Sciences d'Upsal et de l'Académie Royale
de Danemark; membre honoraire de la Société Impériale des curieux de la nature
de Moscou; membre correspondant des Académies des Sciences de Munich,
de Saint-Pétersbourg, de Vienne, de Budapesth, de Turin;
de l'American Academy of arts and science de Boston; de l'Académie des Sciences
de New-York; membre honoraire de la Société Royale géologique d'Irlande;
de la Philosophical Society de Cambridge et de la Société française de minéralogie;
membre des Sociétés philomatique et géologique de France;
de la Société de Physique de Genève; de la Société Impériale minéralogique
de Saint-Pétersbourg; de la Société hollandaise des Sciences de Harlem;
de la Société des naturalistes de Bâle; de la Société helvétique des sciences naturelles;
des Sociétés géologiques de Stockholm, de Belgique, de Californie;
de la Société Académique de l'Oise; de la Société Ramond, etc., etc.



TOME SECOND

PARIS

Vve Ch. DUNOD, ÉDITEUR

LIBRAIRE DES CORPS NATIONAUX DES PONTS ET CHAUSSÉES, DES MINES
ET DES TÉLÉGRAPHES

Quai des Grands-Augustins, 49

1874-1893

PRÉFACE.

Des difficultés de diverses natures ont empêché jusqu'ici la publication du second volume de mon *Manuel de minéralogie*, dont le premier a paru en 1862. La principale de ces difficultés ayant été aplanie, grâce à la bienveillante intervention du ministre des travaux publics, je n'ai pas voulu retarder plus longtemps cette publication, dont d'autres travaux m'avaient détourné pendant plusieurs années. Mais, pour conserver à la seconde partie de mon livre le cachet d'actualité que j'avais cherché à donner à la première, et afin de pouvoir tenir compte des travaux minéralogiques exécutés depuis 1862 et dont chaque année voit accroître le nombre, j'ai pris le parti de la partager en quatre fascicules qui se succéderont aussi rapidement que le permettront les circonstances.

Celui qui paraît aujourd'hui contient la famille des borides, comprenant le boroxyde et les borates, la famille des carbonides, comprenant le carbone à ses divers états, les carbures d'hydrogène naturels, les carbonates et les oxalates, et une partie de la famille des titanides, composée des trois espèces d'oxyde de titane.

La description des formes cristallines du calcaire a été l'objet de soins tout particuliers; le tableau de leurs incidences a été revu et corrigé plusieurs fois, et, sur la projection sphérique où sont indiquées les principales zones dont ces formes font partie, j'ai successivement ajouté, autant que cela a été possible, celles qui ont été nouvellement découvertes par divers observateurs et notamment par MM. G. von Rath et Hessenberg. Il en est une cependant que j'ai simplement citée d'après une indication contenue dans le neuvième numéro des *Mineralogische Notizen* de ce dernier savant; c'est $u = (b^{1/8}\, d^1\, d^{1/4})$, un des plagièdres du quartz (2R2 de Naumann); mais une lettre de M. Hessenberg vient de m'apprendre que ce solide n'existe réellement pas dans le calcaire, et que c'est par erreur que son symbole 2R2 a été imprimé au lieu du symbole inverse $-2R2 = e_{1/2}$ correspondant à un scalénoèdre connu sur des cristaux de diverses localités.

Afin de rendre plus facile la comparaison des symboles qui exigent l'emploi de trois coefficients, dans la notation de Lévy,

avec ceux de Miller et de Naumann, je me suis toujours conformé, pour le calcaire et pour les minéraux rhomboédriques décrits dans ce second volume, aux conventions suivantes :

Les scalénoèdres et les isocéloèdres placés sur les angles culminants du rhomboèdre primitif sont écrits $(b^{1/z} b^{1/x} b^{1/y})$, $z<x<y$; $2x=y+z$, pour les isocéloèdres (1).

Les prismes dodécagones s'écrivent, comme les scalénoèdres situés sur les angles latéraux et dont les arêtes culminantes les plus obtuses se projettent sur les faces du rhomboèdre primitif ($m\mathrm{R}n$, $m <$ ou > 1, de Naumann), $(b^{1/z} d^{1/x} d^{1/y})$; $z = x + y$ pour les prismes dodécagones; $z <$ ou $> y$, en même temps que $m <$ ou > 1, pour les scalénoèdres; x toujours $< y$.

Les isocéloèdres, et les scalénoèdres dont les arêtes culminantes les plus obtuses se projettent sur les arêtes du rhomboèdre primitif ($-m\mathrm{R}n$ de Naumann), s'écrivent $(d^{1/y} d^{1/x} b^{1/z})$; $2x = y - z$, pour les isocéloèdres, et toujours $x < y$ (2).

Dans le système rhomboébrique, les axes employés par M. Miller étant égaux et parallèles aux arêtes du rhomboèdre primitif de Lévy, ses paramètres ne sont autre chose que les dénominateurs des fractions $\frac{1}{z}, \frac{1}{x}, \frac{1}{y}$, tous affectés du même signe ou deux du même signe et le troisième d'un signe contraire, suivant qu'ils se rapportent à des arêtes de même espèce ou à des arêtes d'espèces différentes; mais il ne sera peut-être pas inutile de rappeler en quelques mots comment se fait le passage des symboles de Lévy aux symboles de Naumann, et réciproquement.

Lorsqu'on veut transformer les symboles de Lévy en symboles de Naumann, pour les formes situées sur les *angles culminants* du rhomboèdre primitif, on doit toujours compter les longueurs $\frac{1}{x}$ et $\frac{1}{y}$ sur les arêtes simultanément et semblablement modifiées, et la longueur $\frac{1}{z}$ sur l'arête modifiée différemment. Pour les formes situées sur les *angles latéraux*, $\frac{1}{x}$ et $\frac{1}{y}$ se comptent sur

(1) Dans le calcaire, on ne connaît jusqu'ici, sur les angles culminants, que des scalénoèdres et un isocéloèdre dont les faces sont parallèles à une arête b et dont, par suite, le symbole général $(b^{1/0} b^{1/x} b^{1/y})$ se réduit au signe abrégé $b^{y/x}$.

(2) Pour faire mieux ressortir le rapport simple qui existe entre deux de leurs exposants, quelques scalénoèdres du calcaire ont été écrits exceptionnellement, page 103, sous la forme $(d^{x/y} d^{1} b^{x/z})$.

les deux arêtes d, et $\frac{1}{z}$ sur la troisième arête b qui vient concourir avec les deux premières à un même angle solide.

Les coefficients du symbole *rhomboédrique* général de Naumann $\pm m R n$ s'obtiennent alors, pour toutes les espèces de rhomboèdres et de scalénoèdres, à l'aide des relations :

$m = \frac{y - 2x + z}{y + x + z}$; $n = \frac{z - y}{y - 2x + z}$; le signe $\pm$ du symbole $m R n$ est toujours le même que celui de m.

Pour les prismes dodécagones $\infty R n$, on a : $n = \frac{z - y}{z + y - 2x}$.

Les coefficients du symbole *hexagonal* des isocéloèdres $m' P n'$ sont donnés par : $m' = \frac{y - z}{y + x + z}$; $n' = \frac{y - z}{y - x}$.

Dans toutes ces formules, z est affectée du même signe algébrique que x et y, lorsque les trois longueurs $\frac{1}{z}, \frac{1}{x}, \frac{1}{y}$ sont comptées sur les arêtes culminantes, mais elle doit être affectée d'un signe contraire, quand la première est prise sur une arête culminante et les deux autres sur des arêtes latérales.

La transformation des symboles de Naumann en symboles de Lévy se fait au moyen des formules générales que j'ai indiquées au commencement de mon premier volume; mais elle exige quelque attention, pour ne pas confondre la valeur de z avec celle de y et réciproquement. Ainsi, pour les rhomboèdres *directs* ou *inverses* et pour les scalénoèdres *positifs* ou *négatifs* situés sur les *angles culminants*, $\pm m R n$, on a toujours :

$$y = 2 + m + 3mn$$
$$x = 2(1 - m)$$
$$z = 2 + m - 3mn$$

Les mêmes relations servent encore pour les formes situées sur les angles latéraux, quand il s'agit des rhomboèdres *inverses* ou *négatifs* $-m R$, des scalénoèdres *positifs* $m R n$, où $m < 1$ et de tous les scalénoèdres *négatifs* $-m R n$ ($m <$ ou > 1); mais pour les rhomboèdres *directs* ou *positifs* $m R$, et pour les scalénoèdres positifs $m R n$, où $m > 1$, on a :

$$z = 2 + m + 3mn$$
$$x = 2(1 - m)$$
$$y = 2 + m - 3mn$$

Dans ces relations, les valeurs de m et de n doivent être introduites toutes deux avec le signe $+$ ou avec le signe $-$, suivant qu'on part d'un symbole *positif* $m\mathrm{R}n$, ou d'un symbole *négatif* $-m\mathrm{R}n$.

Pour les prismes dodécagones $\infty\,\mathrm{R}\,n$, les formules sont :

$$z = 1 + 3n$$
$$x = -2$$
$$y = 1 - 3n$$

Enfin pour tous les isocéloèdres $m'\mathrm{P}n'$, quelle que soit leur position par rapport au rhomboèdre primitif :

$$y = n' + m' + m'n'$$
$$x = n' - 2m' + m'n'$$
$$z = n' + m' - 2m'n'$$

Par suite des conventions indiquées plus haut, voici comment doivent être écrits les symboles qui accompagnent les *fig.* 268 et 270, pl. XLV, *fig.* 277, pl. XLVI, et *fig.* 278, pl. XLVII, dans la partie de mon Atlas parue avec le 1er vol. de texte :

Fig. 268 : N $= (d^{1/9}\, d^{1/5}\, b^{1/11})$ au lieu de $(d^{1/5}\, d^{1/9}\, b^{1/11})$; $\mu = (d^{1/21}\, d^{1/15}\, b^{1/29})$, préférable à $(d^{1/14}\, d^{1/10}\, b^{1/19})$.
Fig. 270 : $\gamma = (d^{1/5}\, d^{1/2}\, b^{1/3})$ au lieu de $(d^{1/2}\, d^{1/5}\, b^{1/3})$; $\pi = (d^{1/7}\, d^{1/3}\, b^{1/5})$ au lieu de $(d^{1/3}\, d^{1/7}\, b^{1/5})$.
Fig. 277 : $x = (b^{1/4}\, d^{1}\, d^{1/2})$ au lieu de $(d^{1}\, d^{1/2}\, b^{1/4})$; $\beta = (d^{1/5}\, d^{1}\, b^{1/4})$ au lieu de $(d^{1}\, d^{1/5}\, b^{1/4})$.
Fig. 278 : $\beta = (d^{1/5}\, d^{1}\, b^{1/4})$ au lieu de $(d^{1}\, d^{1/5}\, b^{1/4})$

De nouvelles observations optiques et cristallographiques ont conduit à modifier ou à fixer définitivement le système cristallin auquel doivent être rapportés un certain nombre de silicates anciennement connus. Je vais indiquer brièvement les changements que ces observations apportent aux descriptions contenues dans mon premier volume. Un supplément général, placé à la fin du second volume, sera en partie consacré aux espèces de la famille des silicates découvertes depuis une dizaine d'années. Enfin l'errata qui a déjà été publié, a malheureusement besoin d'un complément assez étendu que je donne dès à présent, avec l'espoir qu'il n'y aura plus dorénavant que peu de chose à y ajouter.

ADDITIONS ET MODIFICATIONS

AUX DESCRIPTIONS DU PREMIER VOLUME.

Glace; page 7 du premier volume. M. Reusch, en opérant sur un prisme de glace de 59° 0′20″, a trouvé pour les indices de réfraction :

$\omega = 1{,}30598$ $\varepsilon = 1{,}30734$ (rouge)
$\omega = 1{,}31200$ $\varepsilon = 1{,}31360$ (vert)
$\omega = 1{,}31700$ $\varepsilon = 1{,}32100$ (violet extrême)

Randanite; page 27. La randanite ne se trouve pas dans le terrain tertiaire supérieur de Randan, comme je l'avais dit, sur l'autorité de Fournet et de Dufrénoy. Ses dépôts les plus abondants s'exploitent, depuis un ou deux ans, dans de petits bassins tourbeux qui existent au milieu des terrains volcaniques des environs de Randanne, sur la route de Clermont au Mont Dore (Puy-de-Dôme). Son nom doit donc s'écrire randannite.

Phénacite; p. 29. J'ai trouvé pour les indices de réfraction, à 16° C., sur un prisme de 59°6′ taillé parallèlement à l'axe vertical d'un petit cristal de Framont :

$\omega = 1{,}6508$ $\varepsilon = 1{,}6673$ (rou. lithine);
$\omega = 1{,}6540$ $\varepsilon = 1{,}6697$ (jau. soude).

Forstérite; p. 33. C'est sur des lames de Forstérite, $\dot{M}g^2\ddot{S}i$, et non sur des lames de Monticellite, $(\dot{C}a, \dot{M}g)^2\ddot{S}i$, qu'ont été faites les déterminations des constantes optiques dont j'ai publié le détail p. 591 de mon Travail intitulé « *Nouvelles recherches sur les propriétés optiques des cristaux naturels et artificiels* » et inséré au tom. XVIII, année 1867, des Mémoires présentés par divers savants à l'Institut de France. D'après les essais de M. Pisani et les miens, les cristaux d'un blanc jaunâtre, connus dans les collections pu-

bliques et privées de Paris sous le nom de *péridot blanc* de la Somma, appartiennent à peu près tous à la Forstérite. La Monticellite, péridot à base de magnésie et de chaux, paraît infiniment plus rare que la Forstérite, péridot à base de magnésie seule, avec laquelle on l'a souvent confondue. Comme je l'ai déjà fait remarquer dans mon premier volume, c'est cette dernière variété qui a été reproduite artificiellement par Ebelmen. (Voir les *Annales de chimie et de physique*, tom. XXXIII, pag. 56. année 1851.)

Fayalite; p. 36. Les cristaux noirs presque microscopiques, cités *avec doute* comme du fer titané magnétique dans la *hafnefjordite* d'Islande (p. 317), appartiennent en réalité à un péridot très-riche en fer et probablement voisin de la fayalite. Ces cristaux, dont les faces sont en général assez irrégulièrement développées, m'ont offert la combinaison des formes $h^1 g^2 g^1 p\, a^1 e^{1/2} b^{1/2} e_3$, avec des incidences très-voisines de celles qui sont données à la p. 30.

Téphroïte; p. 38. C'est à la téphroïte qu'appartiennent les cristaux roses décrits comme Fowlérite de Franklin, New-Jersey, à la p. 69 de mon 1er volume, et représentés par la *fig.* 61, pl. XI de mon Atlas. Cette figure doit être retournée de manière à placer verticalement la face p, qui devient g^1; les faces m et t correspondent alors au biseau a^1 du péridot, avec les incidences approximatives : a^1a^1 sur $p = 105°$; a^1a^1 en avant $= 75°$. Le plan des axes optiques est normal au clivage difficile qui a lieu suivant g^1, et parallèle au clivage facile placé symétriquement sur l'arête aiguë $\frac{a^1}{a^1}$, comme le serait la face h^1 du péridot. La bissectrice de l'angle aigu des axes est parallèle à l'arête d'intersection des deux clivages; elle a donc la même direction que dans le péridot; seulement elle est *négative*, et autour d'elle j'ai obtenu pour l'écartement apparent, dans l'huile et dans l'air, sur un fragment de l'échantillon original examiné par Breithaupt :

$$2H = \left\{\begin{array}{l} 84°41' \\ 82°59' \end{array}\right\} \quad \text{d'où} \quad 2E = \left\{\begin{array}{l} 161°48' \text{ ray. rouges;} \\ 156°35' \text{ ray. bleus.} \end{array}\right.$$

La dispersion des axes est donc forte, et $\rho > v$. Par conséquent, on peut dire que la téphroïte $(\dot{M}n, \dot{M}g, \dot{F}e)^2 \ddot{S}i$, chimiquement isomorphe du péridot, diffère de ce minéral par le signe de sa bissectrice aiguë et surtout par la dispersion de ses axes optiques.

Knebélite; p. 39. La Knebélite de Danemora, en masses laminaires à grandes lames, irrégulièrement enchevêtrées, offre des clivages imparfaits, au moins dans trois directions, et des plans de séparation dans deux autres directions, avec des incidences qui ne paraissent pas bien constantes.

Les lames très-minces sont transparentes, d'un gris verdâtre, et légèrement dichroïtes. Les axes optiques s'ouvrent dans un plan parallèle à l'un des plans de séparation, et les anneaux semblent disposés symétriquement autour de la bissectrice aiguë *négative*, avec une dispersion sensible qui indique $\rho > v$. J'ai trouvé, pour la lumière blanche, $2E = 115°$ à $120°$. La substance a une dens. $= 3,93$ et sa composition est celle d'une *téphroïte* ferrifère, d'après l'analyse suivante de M. Pisani, qui s'accorde avec celle de M Hermann, publiée p. 39.

$\ddot{Si}$ 29,50 $\dot{Fe}$ 36,95 $\dot{Mn}$ 30,07 $\dot{Mg}$ 1,70 $\dot{Ca}$ 0,18 $\ddot{Al}$ 1,72 = 100,12.

GADOLINITE; p. 39. Dans un Mémoire publié aux *Annales de chimie et de physique*, 4e série, tom. XVIII, année 1869, j'ai fait voir que l'étude des caractères optiques conduisait à rapporter la Gadolinite au système clinorhombique et à diviser ses échantillons en *trois catégories* principales :

1° *Cristaux* biréfringents d'Hitteröe en Norwége et de quelques autres localités, offrant des modifications qui peuvent se dériver d'un prisme rhomboïdal de 116° à très-faible obliquité.

Leurs formes dominantes sont $m, h^1, g^1, g^3, p, e^2, e^1, d^{1/2}, b^{1/2}$, faisant partie de combinaisons dont les plus ordinaires sont : $h^1 m g^3 p e^2 e^1 d^{1/2} b^{1/2}$; $h^1 m g^3 p a^{12/5} e^2 e^1 d^{1/2} b^{1/2} x = (b^1 d^{1/3} g^1)$, etc. Les dimensions de la forme primitive et les incidences calculées au moyen des nombres fondamentaux $*m h^1 = 148°0'$, $*p d^{1/2} = 112°17'$, $*p m$ post. $= 89°33'$, sont données dans le tableau suivant :

$b : h :: 1000 : 1118,165 \quad D = 848,038 \quad d = 529,936.$

Angle plan de la base = 115° 59′ 52″
Angle plan des faces latérales = 90° 16′ 53″

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
mm 116° avant	pa^4 152°4′	pe^2 146°36′
$*mh^1$ 148°0′	$pa^{12/5}$ 138°27′	pe^1 127°11′
mg^3 160°40′	pa^2 133°11′	$pe^{1/2}$ 110°46′
h^1g^3 128°40′	pa^1 114°55′	e^2e^2 113°12′ sur p
mg^1 122°0′	ph^1 post. 89°28′	e^2e^1 adj. 160°35′
g^3g^1 141°20′	a^4h^1 adj. 117°24′	e^2e^1 93°47′ sur p
	$a^{12/5}h^1$ adj. 134°1′	e^1e^1 74°22′ sur p
po^2 133°45′	a^2h^1 adj. 136°17′	e^1e^1 105°38′ sur g^1
ph^1 antér. 90°32′	a^1h^1 adj. 154°33′	$e^1e^{1/2}$ 163°35′
o^2h^1 136°47′		$e^{1/2}e^{1/2}$ 138°28′ sur g^1

ANGLES CALCULÉS.

pd^1 129°4′
*$pd^{1/2}$ 112°17′
$pd^{1/4}$ 101°48′
pm ant. 90°27′
d^1m adj. 141°23′
$d^{1/2}m$ adj. 158°10′
$d^1d^{1/2}$ 163°13′
$d^{1/4}m$ adj. 168°39′
pb^1 adj. 128°31′
$pb^{1/2}$ adj. 111°30′
$b^1b^{1/2}$ 162°59′
$pb^{1/4}$ adj. 100°56′
*pm post. 89°33′
b^1m adj. 141°2′
$b^{1/2}m$ adj. 158°3′
$b^{1/4}m$ adj. 168°37′
$d^{1/2}b^{1/2}$ 136°13′ sur m
$d^{1/2}b^{1/2}$ 43°47′ sur p

py 109°25′

pz 114°13′
pg^3 antér. 90°20′
px adj. 106°11′
pg^3 post. 89°40′
xg^3 adj. 163°29′

$h^1d^{1/4}$ adj. 148°22′
$h^1e^{1/2}$ 90°11′ sur $d^{1/4}$
$b^{1/4}h^1$ adj. 148°11′

$h^1d^{1/2}$ adj. 142°1′
h^1e^1 90°19′ sur $d^{1/2}$
$d^{1/2}e^1$ 128°18′
$d^{1/2}b^{1/2}$ 76°13′ sur e^1
$e^1b^{1/2}$ adj. 127°55′
$b^{1/2}h^1$ adj. 141°46′
e^1h^1 89°41′ sur $b^{1/2}$
$d^{1/2}h^1$ 37°59′ sur $b^{1/2}$

h^1d^1 adj. 131°37′
h^1e^2 90°27′ sur d^1
d^1e^2 adj. 138°50′
b^1h^1 adj. 131°7′
e^2b^1 138°25′

$g^1d^{1/4}$ 121°15′
$d^{1/4}d^{1/4}$ adj. 117°30′

$g^1b^{1/4}$ 121°21′
$b^{1/4}b^{1/4}$ adj. 117°18′

$g^1d^{1/2}$ 119°22′
$d^{1/2}d^{1/2}$ adj. 121°16′

$g^1b^{1/2}$ 119°32′
$b^{1/2}b^{1/2}$ 120°56′ sur a^1
$b^{1/2}a^1$ 150°28′

g^1d^1 114°18′
d^1d^1 131°24′ sur o^2
d^1o^2 155°42′

g^1b^1 114°30′
b^1b^1 131°0′ sur a^2
b^1a^2 155°30′

$e^{1/2}m$ antér. 119°53′
$mb^{1/2}$ 66°7′ sur $e^{1/2}$
$e^{1/2}b^{1/2}$ adj. 126°14′

$e^{1/2}m$ post. 119°31′
mz 83°44′ sur $e^{1/2}$
$md^{1/2}$ 65°53′ sur $e^{1/2}$
$e^{1/2}d^{1/2}$ 126°22′ sur z
$zd^{1/2}$ adj. 162°9′

e^1m antér. 115°16′
mb^1 70°14′ sur e^1
e^1b^1 adj. 134°58′

mx adj. 154°41′
me^1 114°40′ sur x
md^1 69°48′ sur e^1
xe^1 adj. 140°1′
e^1d^1 adj. 135°8′

my adj. 158°7′
e^2m antér. 107°21′
ye^2 129°14′

e^2m post. 106°34′
e^1g^3 antér. 128°40′
e^1g^3 post. 128°16′
$g^3b^{1/2}$ adj. 151°12′
$b^{1/2}a^{12/5}$ 142°55′
$e^1d^{1/2}$ opposé 80°42′
$e^1b^{1/2}$ opposé 80°8′
$e^2d^{1/2}$ adj. 125°54′
$e^2b^{1/2}$ adj. 125°16′
$e^2d^{1/2}$ opp. 92°41′
$e^2b^{1/2}$ opp. 91°59′
e^1 sup. : $b^{1/2}$ infér. 99°52,

$x = (b^1 d^{1/2} g^1)$ $y = (d^1 b^{1/5} g^{1/2})$ $z = (d^{1/2} b^{1/6} g^{1/3})$

Plan des axes optiques parallèle au plan de symétrie. Bissectrice aiguë *positive* faisant, pour les rayons jaunes, des angles d'environ
3°30′ avec une normale à p;
60°43′ avec une normale à l'arête $\frac{d^{1/2}}{d^{1/2}}$.

Dispersion *propre* des axes forte, avec $\rho < v$; une lame mince, un peu oblique à la bissectrice *positive*, m'a donné approximativement, pour l'écartement apparent dans l'huile :

$$2H_a = \begin{cases} 106°6' \text{ ray. rouges,} \\ 107°18' \text{ ray. jaunes,} \\ 109°27' \text{ ray. bleus.} \end{cases}$$

Dispersion *inclinée* faiblement accusée par une différence dans la forme des anneaux des deux systèmes. Double réfraction énergique. Les lames minces sont transparentes et d'un vert jaune, souvent parsemées de taches irrégulières, brunes, plus ou moins translucides. Dichroïsme peu marqué.

Composition chimique caractérisée par la présence de 9 à 10 p. 100 de glucine et s'exprimant par la formule

$$\dot{R}^3 \ddot{S}i, \quad \dot{R} = (\dot{Y}, \dot{C}e, \dot{L}a, \dot{D}i, \dot{G}l, \dot{F}e).$$

Ce résultat, établi d'après les anciennes analyses des cristaux d'Hitteröe par M. Scheerer, est confirmé par deux nouvelles analyses de M. Pisani faites, l'une *a*, sur des cristaux biréfringents de Finbo (dens. = 4,083), faiblement transparents en lames très-minces, offrant un noyau vert entouré d'une croûte jaune; l'autre *b*, sur une petite masse biréfringente brune (dens. = 4,119), d'une localité inconnue, à peine transparente et d'un brun verdâtre en lames excessivement minces.

	$\ddot{S}i$	$\dot{Y}$	$(\dot{C}e, \dot{L}a, \dot{D}i)$	$\dot{G}l$	$\dot{F}e$	$\dot{C}a$	$\dot{M}g$	$\ddot{A}l$	$\dot{H}$	
a.	23,25	42,75	8,65	8,97	12,40	0,83	0,33	2,82	1,03	= 101,03
b.	23,10	35,60	15,40	9,58	10,60	0,85	0,11	3,05	1,10	= 99,39

2° Cristaux monoréfringents d'Ytterby en Suède. Ces cristaux, dont on a découvert de très-beaux échantillons depuis quelques années, offrent en général les mêmes formes et les mêmes combinaisons que les cristaux biréfringents d'Hitteröe; cependant, quelques-unes de ces formes telles que a^4, $e^{1/2}$, d^1, b^1, $y = (d^1 b^{1/5} g^{1/2})$, $z = (d^{1/2} b^{1/6} g^{1/3})$, etc., leur sont jusqu'ici particulières. Les lames minces qu'on en extrait sont homogènes, très-transparentes, d'un beau vert d'herbe et absolument monoréfringentes. Leur composition, dans laquelle il n'entre plus de glucine, est représentée par la formule du péridot $\dot{R}^2 \ddot{S}i$, $\dot{R} = (\dot{Y}, \dot{C}e, \dot{L}a, \dot{D}i, \dot{F}e)$. On peut donc les regarder comme appartenant à une variété vitreuse, pseudomorphe de la Gadolinite biréfringente.

3° Cristaux d'Ytterby et de Finbo, offrant dans leur intérieur un mélange de plages biréfringentes et de plages monoréfringentes, et contenant une proportion de glucine qui varie de 2 à 6 p. 100. Leurs analyses fournissent, entre l'oxygène de la silice et celui des bases monoatomiques, des rapports qui ne peuvent être exprimés exactement ni par 3 : 4 ni par 4 : 5. Ces cristaux paraissent donc, aussi bien par leur constitution physique que par leur constitution chimique, indiquer le passage de la Gadolinite biréfringente à la Gadolinite monoréfringente.

Des échantillons de Kårarfvet, à structure hétérogène, renferment un peu plus de 5 p. 100 d'eau, d'après les analyses de Berzélius; leur composition se représente assez bien par la formule

$\dot{R}^6 \ddot{S}i^3 + 2\dot{H}$, où $\dot{R} = (\dot{Y}, \dot{C}e, \dot{G}l, \dot{M}n, \dot{C}a)$; la quantité de glucine y varie de 1,7 à 2 p. 100.

Quoiqu'il n'y ait aucune comparaison à établir entre la composition chimique de la Gadolinite et celle de la *datholite*, il est à remarquer que les deux substances sont *géométriquement* isomorphes; mais cet isomorphisme n'a rien de surprenant, puisque la datholite peut être rapportée, comme la Gadolinite, à un prisme rhomboïdal voisin de 120° et presque droit, qui constitue une des formes *limites* les plus fréquentes parmi les cristaux naturels ou artificiels. Il suffit en effet de supposer $h^3 = m$, dans la datholite telle que je l'ai décrite page 167, pour avoir entre ses formes et celles de la Gadolinite les rapprochements suivants :

GADOLINITE.	DATHOLITE.	GADOLINITE.	DATHOLITE.
mm 116°	h^3h^3 115°24′	$pd^{1/2}$ 112°17′	$p\gamma$ 112°51′
mh^1 148°	h^3h^1 147°41′	pm ant. 90°27′	ph^3 90°5′
h^1g^3 128°40′	h^1m 128°19′	$d^{1/2}m$ 158°10′	γh^3 157°14′
		pb^1 128°31′	$p\varepsilon$ 129°59′
ph^1 ant. 90°32′	ph^1 90°6′	$pb^{1/2}$ 111°30′	$p\alpha$ 112°43′
po^2 133°45′	$po^{1/2}$ 134°53′		
o^2h^1 136°47′	$o^{1/2}h^1$ 135°13′	$d^{1/2}d^{1/2}$ av^t 121°16′	$\gamma\gamma$ av^t 120°58′
pa^2 133°11′	$pa^{1/2}$ 134°17′	b^1b^1 sur a^2 131°0′	$\varepsilon\varepsilon$ s^r $a^{1/2}$ 131°38′
		$b^{1/2}b^{1/2}$ s^r a^1 120°56′	$\alpha\alpha$ adj. 120°54′
pe^2 146°36′	pe^1 147°32′		
pe^1 127°11′	$pe^{1/2}$ 128°9′		

Enstatite; p. 44. MM. Vict. von Lang et N. Maskelyne ont trouvé (1), dans le fer météorique de Breitenbach, de très-petits cristaux d'enstatite verdâtre qui, d'après leur teneur en oxyde ferreux (13,44 p. 100, moyenne de deux analyses de M. Maskelyne), appartiennent à la variété *bronzite*. La détermination exacte de ces cristaux a conduit M. von Lang à les rapporter à un prisme rhomboïdal droit de 91°44′, dont les angles fondamentaux et les dimensions sont :

$$*m\,h^1 = 135°52' \qquad *e^2 e^2 \text{ sur } p = 148°8'$$
$$b : h :: 1000 : 409{,}800 \qquad D = 717{,}721 \qquad d = 696{,}330.$$

Les formes qui se sont présentées le plus fréquemment sont m,

(1) *Sitzungsberichte* de l'Académie des Sciences de Vienne, vol. LIX, avr. 1869.

h^1, g^1, e^2, a_3; elles ont été rencontrées dans les combinaisons suivantes : $m\,h^3 h^1 g^1 e^2 e^{3/2} e^1 e^{1/2} e^{1/3} a_3$; $p\,e^2 b^{1/2} \beta\, a_3\, y\, n\, x$; $m\,h^{7/3} h^1 g^{3/3} g^1 b^{1/3} a_3 \beta\, a_3 e_3\, q$; $m\,h^3 h^2 h^1 a^{1/2} a^{2/5} \beta\, z\, a_3$; $h^3 a^{1/2} e^2 z\, a_3 n$; $m\,h^3 h^2 e^2 \beta\, a_3 n$; $h^3 g^1 p\, e^2 a_3 n$; $m\,h^3 h^1 g^1 a_3 x\, e_3\, q$; $m\,h^3 h^1 g^4 g^3 g^1 a^{1/2} b^{1/4} \varepsilon\, \beta\, a_3\, y$.

$\beta = (b^{1/3} b^{1/5} h^{1/2})$	$a_5 = (b^1 b^{1/5} h^1)$
$z = (b^{1/4} b^{1/8} h^{1/3})$	$y = (b^1 b^{1/7} h^{1/2})$
$n = (b^1 b^{1/3} h^{1/2})$	$x = (b^1 b^{1/5} g^{1/2})$
$a_3 = (b^1 b^{1/3} h^1)$	$e_3 = (b^1 b^{1/3} g^1)$
$\varepsilon = (b^{1/2} b^{1/6} h^1)$	$q = (b^{1/3} b^{1/7} g^{1/2})$

Le plan des axes optiques est parallèle à g^1; mais la bissectrice aiguë est *négative* et normale à h^1; elle occupe donc la même position que la bissectrice obtuse de toutes les variétés d'enstatite ou de bronzite provenant des roches terrestres ou des météorites (notamment de celles de Bustee, de Deesa, de Bishopville et de Luontolax) que j'ai examinées jusqu'à ce jour; seulement la dispersion des axes reste $\rho < v$, autour de cette bissectrice, comme elle l'est *invariablement* autour de la bissectrice obtuse de *toutes* les autres variétés.

J'ai en effet obtenu pour l'écartement apparent des axes optiques dans l'huile, sur une lame de Breitenbach, bien normale à la bissectrice *négative* : $2H = \begin{cases} 98^\circ 38' & \text{ray. rouges,} \\ 98^\circ 52' & \text{ray. jaunes,} \\ 99^\circ 43' & \text{ray. verts.} \end{cases}$

M. Vict. von Lang a observé la même dispersion et $2H = 98^\circ$ pour les rayons jaunes.

J'ai examiné les cristaux blancs qui avaient été obtenus par Ebelmen en fondant ensemble de la silice, de la magnésie et de l'acide borique, afin de reproduire un pyroxène purement magnésien (*Ann. de chimie et de physique*, tom. XXXIII, pag. 58, ann. 1851). Ces cristaux, très-facilement clivables suivant les faces d'un prisme de 92°29', appartiennent d'après leurs caractères optiques au système rhombique et, par suite, à l'enstatite pure $\dot{M}g\ddot{S}i$.

Hypersthène; p. 46. J'ai publié en 1867, au tom. XVIII, p. 573 des *Mémoires des savants étrangers*, les résultats détaillés de l'examen d'un grand nombre de variétés laminaires provenant du Labrador; du Grœnland; de Finlande; de Saxe; de la Prese en Valteline; d'Hitteröe, de Stavanger, d'Egeröe, de Svalestad près Egersund et de Farsund, en Norwége. Cette dernière, qui a été analysée par M. Pisani, ne contient que 15,14 p. 100 d'oxyde ferreux, avec 9 p. 100 d'alumine, et elle fond très-difficilement en scorie noire non magnétique.

Parmi les échantillons connus en Allemagne sous le nom de *muschliger Augit*, on a rencontré à Maar près Lauterbach, en Hesse-Darmstadt, de petits rognons d'aspect vitreux, offrant deux clivages assez difficiles sous un angle d'environ 92°, d'un vert foncé en

masse, d'un brun verdâtre en lames minces, fortement dichroïtes, d'une dens. = 3,34, difficilement fusibles en verre brun non magnétique, qui constituent une variété d'hypersthène encore plus pauvre en oxyde ferreux que la variété de Farsund. Les axes optiques y sont très-écartés et situés dans un plan parallèle à g^1; la bissectrice aiguë *négative* est normale à h^1; la dispersion des axes est assez forte et $\rho > v$.

J'ai obtenu, à 15°C. :

$$2H = \begin{cases} 102° \quad \beta = 1{,}685 \quad \text{d'où} \quad 2V = 85°4' \text{ ray. rouges;} \\ 101°12' \text{ ray. bleus.} \end{cases}$$

Une analyse de M. Damour a donné pour la composition de ces rognons :

$$\ddot{Si}\ 52{,}17 \quad \dot{M}g\ 30{,}97 \quad \dot{F}e\ 10{,}62 \quad \dot{C}a\ 1{,}65 \quad \ddot{A}l\ 4{,}78 = 100{,}19.$$

Sous le rapport de la constitution chimique, il paraît donc y avoir passage insensible des hypersthènes aux bronzites. Leur isomorphisme géométrique est également aussi complet que possible, comme on peut s'en assurer par le tableau suivant, qui renferme les angles que j'ai mesurés sur de petits cristaux du rocher du Capucin au Mont Dore, ceux que M. von Rath a calculés, en partant des données * $m\,h^1$ = 135°50', * $m\,a_3$ opp. = 105°42', obtenues sur de petits cristaux du lac de Laach (1), et enfin ceux auxquels conduisent les nombres fondamentaux admis par M. Vict. von Lang pour la bronzite de Breitenbach, et que j'ai cités plus haut.

HYPERSTHÈNE DU CAPUCIN. ANGLES OBSERVÉS.		HYPERSTÈNE DU LAC DE LAACH. ANGLES CALCULÉS.	BRONZITE DE BREITENBACH. ANGLES CALCULÉS.
mm sur h^1	91°32'30" moy.	91°40'	91°44'
mh^1	135°27'30" moy.	*135°50'	*135°52'
mh^1 sur m	43°27'30" moy.	44°10'	44°8'
mg^1	134°6'15" moy.	134°10' 134°7' obs.	134°8'
mm sur g^1	88°1'40" moy.	88°20'	88°16'
g^1g^3	»	152°46'	152°54'
mg^3	»	161°24'30"	161°14'
h^1g^3	»	117°14'30"	117°6'
g^3g^3 sur h^1	»	54°29'	54°12'
$mb^{1/2}$ adj.	»	129°17' 129°15' obs.	129°21'
pa_3	»	127°17'	127°23'
na_3	»	160°25'	160°35'

(1) *Poggendorff's Annalen*, vol. CXXXVIII, page 530, année 1869.

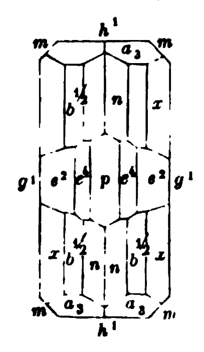
HYPERSTHÈNE DU CAPUCIN. ANGLES OBSERVÉS.	HYPERSTHÈNE DU LAC DE LAACH. ANGLES CALCULÉS.	BRONZITE DE BREITENBACH. ANGLES CALCULÉS.
g^1e^2 105°50′ moy.	»	105°56′
g^1e^4 97°26′	98°6′30″	»
g^1e^4 sur p 82°22′30″ moy.	81°53′30″	»
e^4e^4 sur p »	163°47′ 163°45′ obs.	»
g^1e^2 sur p 73°55′ moy.	»	74°4′
e^2e^2 sur p 117°43′ moy.	»	*118°8′
h^1x »	114°2′30″	114°5′
h^1a_3 135°48′ moy.	135°34′	135°38′
$h^1b^{1/2}$ 117°20′ moy.	117°1′ 117° obs.	117°4′
$h^1b^{1/2}$ sur $b^{1/2}$ 63°20′ moy.	62°59′	62°56′
$a_3b^{1/2}$ adj. 161°55′ moy.	161°27′ 161°30′ obs.	161°26′
a_3h^1 sur $b^{1/2}$ 45°7′30″ moy.	44°26′	44°22′
$b^{1/2}b^{1/2}$ sur g^1 130°40′??	125°58′	125°52′
h^1n 119°6′40″ moy.	119°26′ 119°26′ obs.	119°31′
h^1e^2 90°3′ moy.	»	90°
h^1n sur e^2 60°35′ moy.	60°34′	60°29′
nn sur e^2 121°20′ environ	121°8′	120°58′
g^1a_3 110°7′ moy.	110°17′	110°17′
g^1a_3 sur a_3 69°32′ moy.	69°43′	69°43′
a_3a_3 sur h^1 139°15′	139°26′	139°26′
g^1x 126°2′44″ moy.	126°24′30″	126°26′
$g^1b^{1/2}$ 116°43′20″ moy.	116°11′	116°12′
g^1n 103°41′49″ moy.	103°49′	103°49′
g^1n sur n 76°1′	76°11′	76°11′
$g^1b^{1/2}$ sur n 62°57′	63°49′	63°48′
g^1x sur n 52°20′	53°35′30″	53°34′
xn adj. 157°	157°24′30″	157°23′
$b^{1/2}n$ adj. 167°30′ moy.	167°38′	167°37′
$b^{1/2}n$ sur n 139° environ	140°0′	139°59′
$b^{1/2}x$ adj. »	169°46′	169°46′
xx sur n 106°35′ moy.	107°11′	107°8′
$b^{1/2}b^{1/2}$ sur n 126°40′	127°38′	127°36′
nn sur h^1 152°	152°22′	152°22′
mx adj. »	134°53′30″	134°57′
mn adj. »	121°16′	121°19′
ma_3 adj. »	138°55′	138°59′
ma_3 opp. »	*105°42′	105°45′
ne^4 adj. »	149°39′	»

$n = (b^1 b^{1/3} h^{1/2})$ $a_3 = (b^1 b^{1/3} h^1)$ $x = (b^1 b^{1/5} g^{1/2})$

Les cristaux du lac de Laach, aplatis suivant h^1, ont offert à M. vom Rath la combinaison $m\,h^1\,g^2\,g^1\,e^4\,n\,a_3\,b^{1/2}\,x$ (toutes ces formes, à l'exception de e^4, existent dans l'enstatite de Breitenbach); ils sont bruns ou d'un brun rougeâtre, translucides, difficilement fusibles en verre noir, d'une dens. = 3,454.

Les cristaux du rocher du Capucin au Mont Dore, se présentent, dans une sorte de domite caverneuse, sous deux aspects différents; les plus gros, qui ont 2 à 3 millim. de longueur, $\frac{1}{2}$ à 1 millim. d'épaisseur parallèlement à la grande diagonale de la base et 1 à 2 millim. parallèlement à sa petite diagonale, sont bruns ou d'un brun verdâtre, translucides et fortement dichroïtes; ils sont surtout répandus dans les parties de la roche riches en lamelles d'orthose; les autres qui ont 1 à 4 millim. de longueur, mais qui sont excessivement aplatis suivant g^1 et qui offrent souvent, dans la direction de h^1, une épaisseur atteignant à peine $\frac{1}{4}$ ou $\frac{1}{5}$ de millim. sont d'un vert plus ou moins clair, transparents et faiblement dichroïtes; ils sont accompagnés de jolis cristaux de tridymite et tapissent en grande quantité les boursouflures de la roche. Les combinaisons que j'ai observées sur ces cristaux sont: $m\,h^1\,g^1\,e^2\,b^{1/2}\,n\,a_3\,x$; $m\,g^1\,p\,e^2\,n\,a_3$; $m\,h^1\,g^1\,p\,e^4\,e^2\,b^{1/2}\,n\,a_3$.

Hyperstbène du Capucin.



$n = (b^1\,b^{1/3}\,h^{1/2})$
$a_3 = (b^1\,b^{1/3}\,h^1)$
$x = (b^1\,b^{1/5}\,g^{1/2})$

Leurs axes optiques sont peu écartés, et les deux systèmes d'anneaux correspondant à ces axes sont visibles dans l'air, au microscope polarisant. L'écartement apparent, mesuré sur un cristal brun, autour de la bissectrice aiguë *négative*, normale à h^1, est approximativement, à 15° C. :

$$2E = \begin{cases} 101°47' \text{ ray. rouges;} \\ 101°7' \text{ ray. jaunes;} \\ 100°58' \text{ ray. verts.} \end{cases}$$

La différence essentielle et constante qui existe entre toutes les variétés d'hypersthène, *sans exception*, et les bronzites ou enstatites, réside donc dans la dispersion des axes optiques caractérisée par $\rho > v$ pour les premières et par $\rho < v$ pour les secondes, autour de la bissectrice *négative* perpendiculaire à h^1.

Les cristaux du rocher du Capucin fondent en verre noir magnétique. Leur composition, établie par une ancienne analyse de Laurent, est presque identique à celle des cristaux du lac de Laach, comme le montrent les nombres suivants obtenus, *a*, par Laurent, *b*, par M. vom Rath :

a; $\ddot{\text{Si}}$ 48,2 (différ.) $\dot{\text{Fe}}$ 28,4 $\dot{\text{Mg}}$ 16,7 $\dot{\text{Ca}}$ 1,5 $\dot{\text{Mn}}$ 5,2 = 100

b; $\ddot{\text{Si}}$ 49,80 $\dot{\text{Fe}}$ 25,60 $\dot{\text{Mg}}$ 17,70 $\dot{\text{Ca}}$ 0,15 $\dddot{\text{Al}}$ 5,05 = 98,30

Koulibinite; p. 57. Ce minéral, encore peu connu, dont un bel échantillon existant dans la collection du corps des mines de Saint-Pétersbourg offre l'apparence d'un cristal arrondi de pyroxène, paraît être une sorte de *pechstein*. Transparent et d'un jaune brun en lames minces, il se compose d'une masse monoréfringente traversée par des grains biréfringents; sa dens. = 2,315 (Kokscharow, *Materialen zur Mineralogie Russlands*, 4e vol., p. 281). Au chalumeau, il blanchit et fond sur les bords en émail blanc. Dans le tube, il décrépite un peu et dégage beaucoup d'eau. La poudre, fortement calcinée, perd 6 p. 100 de son poids et s'agglutine un peu. L'acide chlorhydrique l'attaque à peine, avant comme après calcination. Il renferme une quantité notable de *potasse*, reconnaissable à la couleur pourpre que sa poudre, humectée de chlorure de baryum, communique à la flamme d'un bec à gaz de Bunsen, examinée à travers un verre bleu.

Jeffersonite; p. 59. De belles masses laminaires d'un vert sombre, de Franklin, New-Jersey, facilement clivables suivant h^1, difficilement suivant g^1, et très-difficilement suivant m, avec plans de séparation suivant p, ont donné à M. Pisani (1) $m h^1 = 133°22'$; $p h^1 = 105° 45'$. Plan des axes parallèle à g^1. Bissectrice aiguë *positive* faisant des angles d'environ

36°28' avec une normale à h^1 antér.
37°47' avec une normale à p.

$2 H_a = 84° 32'$ ray. jaunes. Dispersion des axes inappréciable. Dispersion *inclinée* se manifestant par une différence dans la forme des anneaux des deux systèmes.

Dens. = 3,63. Composition remarquable par la forte proportion d'oxyde de zinc accusée par l'analyse suivante de M. Pisani :

$\ddot{\ddot{Si}}$ 45,95 $\dot{Ca}$ 21,55 $\dot{Fe}$ 8,91 $\dot{Mn}$ 10,20 $\dot{Mg}$ 3,61 $\dot{Zn}$ 10,15 $\ddot{\ddot{Al}}$ 0,85 $\dot{H}$ 0,35 = 101,57.

Violane; p. 66. J'ai examiné optiquement deux sortes d'échantillons de ce minéral; les uns étaient de petits cristaux offrant la combinaison $m g^1 p$ et les clivages parallèles aux faces m et g^1 du diopside, avec une couleur d'un violet foncé inégalement répartie; les autres étaient des masses laminaires sur lesquelles on peut reconnaître les formes h^1, m, g^3, g^2, g^1, mais sans terminaisons distinctes; ces masses, aplaties suivant g^1, au lieu de l'être sui-

(1) Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, tome LXXVI, janvier 1873.

vant h^1, comme la plupart des cristaux de diopside et d'augite, sont d'un gris violacé pâle et engagées dans du quartz, avec *piémontite* brune; elles proviennent aussi de Saint-Marcel en Piémont, et on les trouve quelquefois dans les collections, parmi les Zoïsites.

Des lames très-minces, taillées parallèlement à h^1 sur les cristaux violets et sur les masses laminaires, montrent au microscope polarisant un beau système d'anneaux excentré, dont la position annonce deux axes optiques compris dans le plan de symétrie et très-écartés autour d'une bissectrice *négative* fortement inclinée sur h^1; ces caractères sont précisément ceux qui se manifestent dans les cristaux de diopside aplatis suivant h^1 et dans les lames de clivage des diallages.

La variété laminaire (dens. = 3,21) a donné à M. Pisani : $\ddot{Si}$ 50,30 $\dot{Ca}$ 22,35 $\dot{Mg}$ 14,80 $\dot{Na}$ 5,03 $\dot{Fe}$ 4,15 $\dot{Mn}$ 0,76 $\ddot{Al}$ 2,31 $\dot{H}$ 0,30=100,00.

Fowlérite; p. 70. La véritable Fowlérite de Franklin, en masses cristallines engagées dans le calcaire, offre quelquefois des faces qui paraissent se rapporter aux formes m h^1 t p de la pajsbergite.

Amphibole; p. 77. J'avais adopté, pour représenter la composition de tous les minéraux du groupe des amphiboles, la formule générale $\dot{R}\,\ddot{Si}$, qui s'applique aussi à toutes les variétés de pyroxène. Mais les analyses exécutées au laboratoire de l'École Normale par M. Lechartier, sur des cristaux de trémolite et d'actinote convenablement purifiés (1), montrent qu'en réalité, dans ces cristaux, le rapport entre la quantité d'oxygène des bases monoatomiques et celle de la silice s'exprime par les nombres 4 : 9 et que les amphiboles ont pour formule $\dot{R}^8\,\ddot{Si}^9$.

Amphibole anthophyllite. En examinant divers échantillons d'anthophyllite rhombique de Norwége, des États-Unis, du Groënland et du Labrador (2), j'ai été amené à en séparer. sous le nom d'*amphibole anthophyllite*, une variété d'amphibole dont les échantillons, provenant de Kongsberg en Norwége et du Groënland, se présentent en masses lamello-bacillaires qui possèdent à peu près le même aspect extérieur, avec le même clivage, la même cou-

---

(1) Thèses présentées à la Faculté des sciences de Paris, par M. Lechartier juillet 1864.

(2) *Nouvelles recherches sur les propriétés optiques des cristaux naturels et artificiels;* Mémoires présentés par divers savants à l'Institut de France, t. XVIII, pages 541 et 624.

leur et la même composition chimique que l'anthophyllite normale, mais qui doivent être rapportées au système clinorhombique. En effet, dans cette variété, la bissectrice *aiguë* des axes optiques est *positive* et fait avec l'arête verticale $\frac{m}{m}$ un angle de 15° à 17°; elle est donc, comme celle de la pargasite, très-voisine de la bissectrice *obtuse* de la trémolite et de l'actinote; de plus on y observe une dispersion *inclinée* appréciable. L'anthophyllite rhombique et l'amphibole anthophyllite paraissent, en conséquence, constituer deux variétés dimorphes du même silicate magnésico-ferreux $(\dot{Mg}, \dot{Fe}, \dot{Mn})^{18} \ddot{Si}^{9}$.

Pitkärandite et non Pitkärantite; p. 83. Ce minéral de Pitkäranda, qui se présente quelquefois en grands cristaux fibreux, paraît rentrer dans l'*ouralite*, car il offre l'apparence extérieure du pyroxène avec les clivages de l'amphibole.

Chrysotile; p. 112. D'après M. Reusch (*Poggendorff's Annalen*, vol. CXXVII p. 166, année 1866), la bissectrice *aiguë*, dans le chrysotile de Reichenstein, est *positive* et parallèle à la longueur des fibres. L'écartement apparent des axes optiques dans l'air est 2E = 16°30′ (lumière blanche), sans dispersion appréciable.

Dioptase; p. 123. Parmi les minerais de cuivre, composés principalement de malachite fibreuse et de chrysocole, qu'on expédie de la côte du Gabon au port du Havre, depuis une douzaine d'années, j'ai trouvé un échantillon de dioptase laminaire dont les cavités sont tapissées de très-petits cristaux offrant la combinaison $d^1 p$. Ces minerais sont accompagnés de mica grisâtre et de clinochlore en grandes lames d'un vert pâle.

Gyrolite; p. 128. Les lames de clivage offrent une double réfraction assez énergique, à un axe *négatif;* au microscope polarisant, la croix noire est plus ou moins divisée suivant les plages que l'on examine.

Cérérite; p. 131. D'après une note de M. A. Nordenskiöld communiquée à la fin de 1873 à l'Académie des sciences de Stockholm, la cérérite appartiendrait au système rhombique. Sa forme primitive serait un prisme droit excessivement voisin de 90°(mm=90°4′)

offrant comme troncatures prédominantes, h^1, g^2, g^1, a^1, avec quelques autres formes imparfaitement déterminables, telles que p, e^1, $a^{1/3}$, $r=(b^1 b^{1/5} h^1)$, etc. De l'incidence $h^1 a^1 = 129°8'$ on déduit pour les dimensions de la forme primitive :

$$b : h :: 1000 : 574{,}999 \quad D = 707{,}518 \quad d = 706{,}695.$$

Les cristaux ont une dens. = 4,86; d'après une nouvelle analyse du Dr Nordström, ils contiennent, abstraction faite de 4,33 p. 100 de bismuth sulfuré et de chalcopyrite :

$\ddot{Si}$ 23,94 $\dot{Ce}$ 25,28 $\dot{La}$ et $\dot{Di}$ 37,16 $\dot{Fe}$ 4,12 $\dot{Ca}$ 4,57 $\dddot{Al}$ 1,32 $\dot{H}$ 3,61 = 100. La proportion d'eau est variable.

Humite; p. 141. Deux plaques de Humite incolore, bien normales à la bissectrice aiguë *positive*, m'ont fait voir que l'écartement des axes optiques n'était pas bien constant, et que leur dispersion, faible dans l'huile, comme je l'ai dit, est assez forte dans l'air. J'ai en effet trouvé, à 15° C.

Première lame.

$$2H = \begin{cases} 82°6' \\ 82°9' \\ 82°31' \end{cases} \quad \text{d'où} \quad 2E = \begin{cases} 148°38' \text{ ray. rouges,} \\ 149°24' \text{ ray. jaunes,} \\ 154°10' \text{ ray. bleus.} \end{cases}$$

Deuxième lame.

$$2H = \begin{cases} 83°19' \\ 83°27' \\ 84°7' \end{cases} \quad \text{d'où} \quad 2E = \begin{cases} 154°2' \text{ ray. rouges,} \\ 155°24' \text{ ray. jaunes,} \\ 163°52' \text{ ray. bleus.} \end{cases}$$

Leucophane; p. 144. Des cristaux plus complets et plus nets que ceux qu'on avait observés jusqu'ici, offrant les combinaisons de formes $m\,p\,a^2\,a^1\,b^1\,b^{1/2}$, $m\,h^1\,p\,a^1\,e^1\,b^1\,b^{1/2}$ (1), ont permis d'établir les dimensions de la forme primitive. Des données * $mm = 91°$, * $p\,b^{1/2} = 118°30'$, on déduit les dimensions $b : h :: 1000 : 920{,}745$ $D = 713{,}250$ $d = 700{,}919$ et les incidences calculées suivantes :

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
$m h^1$ 135°30'	$p b^1$ 137°21'	$p e^1$ 127°46'
$p a^2$ 146°42'	*$p b^{1/2}$ 118°30'	$a^1 m$ 124°31'
$p a^1$ 127°17'	$b^1 b^1$ 94°42' sur p	$b^1 a^1$ 146°19'
$a^2 a^1$ 160°35'	$b^1 m$ 132°39'	$b^1 m$ 90°50' sur a^1

(1) *Note sur la forme cristalline du leucophane*, par M. Ém. Bertrand; Annales des mines, t. III, ann. 1873.

Sphène; p. 146. En calculant, par rapport à ma forme primitive, les lois de dérivation des nouvelles formes observées par M. Hessenberg sur les cristaux de sphène de diverses localités, j'ai vu que j'avais donné une mauvaise interprétation du *spinthère* représenté par Phillipps. La *fig.* 242, pl. XLI de mon Atlas, porte donc de fausses indications de symboles, et, en réalité, on doit la retourner bout pour bout et y faire les substitutions suivantes :

ANCIENS SYMBOLES.	SYMBOLES RÉELS.
—	—
$a^{2/5}$	p
h^1	o^2
m	$z = (d^{1/5} b^{1/12} g^{1/7})$
$d^{1/2}$	$d^{1/2}$
o^2	h^1

Par suite, à la page 149, la combinaison indiquée $m\, h^1\, o^2\, a^{2/5}\, d^{1/2}$, *fig.* 242, devient $z\, o^2\, h^1\, p\, d^{1/2}$.

J'ai également été conduit à supprimer, à la page 146, 1re colonne des angles calculés et 4e colonne des angles mesurés par Phillips, les incidences $h^1 h^4$, $h^4 h^4$, $h^1 h^7$, $h^1 g^{11/5}$, $h^1 a^{2/5}$, et, sur la projection sphérique, les faces h^4, h^7, $g^{11/5}$, $a^{2/5}$.

La bissectrice *aiguë* des axes optiques éprouve une légère *dispersion*, sous l'influence de la chaleur. Une lame naturelle, transparente, sensiblement normale à la bissectrice *positive* a été chauffée de 26°.5 à 170°.8 C. L'une des hyperboles, très-nette, s'est écartée de la position initiale de la bissectrice d'environ 0°53'; l'autre hyperbole, moins nette, s'en est écartée de 1°21'; l'angle des axes a donc augmenté de. 2°14' et la bissectrice s'est déplacée de 0°14' en marchant vers l'axe doué de la plus grande vitesse.

Guarinite; p. 153. D'après M. Vict. von Lang (1), le système cristallin est rhombique. La forme primitive est un prisme rhomboïdal droit voisin de 90°, et les cristaux offrent les combinaisons de formes $h^1 h^3 m\, g^3 g^1 p$ (von Lang), $h^2 h^3 g^1 p$ (Dx.), avec les incidences calculées suivantes :

*$h^1 h^3$ 153°41'	$h^3 h^3$ 127°22' sur h^1	$h^2 g^1$ 108°15'
$h^1 m$ 139°19'	mm 90°38' sur h^1	$m g^1$ 134°41'
$h^1 g^3$ 116°49'	$g^3 g^3$ 53°38' sur h^1	$g^3 g^1$ 153°21'
$h^1 g^1$ 90°	$h^3 g^1$ 116°19'	$g^3 g^3$ 126°22' sur g^1

Les axes optiques paraissent compris dans un plan normal aux arêtes verticales et parallèle à p; mais leur écartement est trop

(1) *Mineralogische Mittheilungen* de G. Tschermak, 2e numéro de 1871, p. 81.

grand pour qu'on ait pu s'assurer si la bissectrice aiguë est *positive* ou *négative* et normale à h^1 ou à g^1.

WÖHLÉRITE; p. 162. De nouvelles observations optiques [1] m'ont conduit à rapporter les cristaux de Wöhlérite au système clinorhombique. Le solide primitif qu'il paraît le plus convenable d'adopter est un prisme voisin de 90°, offrant un clivage facile, quoique interrompu, parallèlement à son plan de symétrie g^1, et des clivages difficiles suivant ses faces latérales m et suivant h^1. Les angles fondamentaux et les dimensions qu'on en déduit pour la forme primitive sont : * $m h^1 = 135°7'$, d'où $m m$ en avant $= 90°14'$; * $o^1 h^1 = 136°12'$; * $p h^1$ antér. $= 109°15'$; $b : h ::$ 1000 : 487,8112 $D = 687,8636$ $d = 725,7450$. Par suite, au tableau des angles de la page 162, il faut substituer le suivant :

ANGLES CALCULÉS.

mm 90°14' avant
mm 89°46' sur g^1
$h^1 h^{9/5}$ 164°7'
$h^{9/5} g^1$ 105°53'
$h^1 h^3$ 153°32'
$h^3 g^1$ 116°28'
*$h^1 m$ 135°7'
$m g^1$ 134°53'
$h^1 g^3$ 116°39'30"
$g^3 g^1$ 153°20'30"
$h^1 g^2$ 108°30'
$g^2 g^1$ 161°30'
$m g^3$ adj. 161°32'30"
$m g^3$ 108°13'30" sur g^1
$m g^2$ 153°23'
$g^3 g^2$ 171°50'30"
$h^1 g^1$ 90°

*$o^1 h^1$ 136°12'
$o^1 p$ 152°33'
*$p h^1$ antér. 109°15'
$p a^1$ adj. 110°49'
$a^1 h^1$ adj. 109°56'
$p a^{1/2}$ adj. 113°11'
$a^{1/2} h^1$ adj. 137°4'
$p h^1$ post. 70°45'

ANGLES CALCULÉS.

$p e^2$ 161°30'
$e^2 g^1$ 108°30'
$p e^1$ 116°12'
$e^1 g^1$ 123°48'
$p e^{1/2}$ 126°15'
$e^{1/2} g^1$ 143°45'
$p g^1$ 90°

$p d^{1/2}$ 112°57'
$d^{1/2} m$ 110°34'
$p m$ antér. 103°31'
$p b^{1/2}$ adj. 130°10'
$b^{1/2} m$ adj. 126°19'
$p b^{1/4}$ adj. 106°48'
$b^{1/4} m$ adj. 163°12'
$p m$ post. 76°29'

$p h^3$ ant. 107°10'
$p x$ adj. 137°20'
$p a_3$ adj. 111°13'
$p h^3$ post. 72°50'
$a_3 h^3$ adj. 111°37'

$p y$ 129°30'
$p g^3$ ant. 98°30'
$p \varphi$ adj. 117°43'

ANGLES CALCULÉS.

$p g^3$ post. 81°30'
φg^3 adj. 113°47'

$p g^2$ ant. 96°0'

$e^2 h^1$ ant. 108°13'
$x h^1$ adj. 108°53'

$d^{1/2} h^1$ adj. 130°53'
$e^1 h^1$ ant. 105°54'
$e^1 h^1$ post. 74°6'
$d^{1/2} e^1$ 155°1'
$e^1 b^{1/2}$ 117°37'
$b^{1/2} a_3$ 155°15'
$b^{1/2} h^1$ 106°29' sur a_3
$b^{1/2} h^1$ 73°31' sur e^1
$a_3 h^1$ adj. 131°14'
$a_3 d^{1/2}$ 97°53' sur e^1
$a_3 h^1$ 48°46' sur e^1

$y h^1$ adj. 121°27'
$e^{1/2} h^1$ ant. 101°23'
$e^{1/2} h^1$ post. 78°37'
φh^1 101°48' sur $b^{1/4}$
$b^{1/4} h^1$ adj. 121°46'

---

(1) Mémoire sur la forme clinorhombique à laquelle on doit rapporter l'harmotome et la Wöhlérite. *Annales de Chimie et de Physique*, 4e série, tome XIII, page 425, année 1868.

ANGLES CALCULÉS.

$g^1 y$ 134°12′
$g^1 d^{1/2}$ 115°56′
$g^1 o^1$ 90°

$g^1 \varphi$ 113°3′
$g^1 b^{1/2}$ 123°41′
$\varphi b^{1/2}$ 160°33′
$g^1 x$ 108°26′
$g^1 a^1$ 90°
$b^{1/2} a^1$ 146°19′
$x a^1$ 161°34′

$g^1 b^{1/4}$ 134°1′
$g^1 a_3$ 115°47′
$g^1 a^{1/2}$ 90°

$o^1 m$ adj. 121°2′30″
$o^1 m$ 58°57′30″ sur e^1
$e^1 m$ post. 101°26′
φm adj. 135°12′

$e^2 m$ ant. 116°27′

$y m$ adj. 149°30′

ANGLES CALCULÉS.

$e^1 m$ ant. 125°55′
$a^1 m$ 76°1′ sur e^1
$a^1 m$ 103°59′ sur a_3
$a_3 m$ adj. 140°43′
$a^1 a_3$ 143°16′

$e^{1/2} m$ ant. 134°51′
$b^{1/2} m$ 100°58′ sur $e^{1/2}$
$a^{1/2} m$ adj. 121°15′

$o^1 h^3$ adj. 130°39′
$o^1 e^2$ 147°18′
$e^2 h^3$ 82°3′ sur $b^{1/2}$
$b^{1/2} h^3$ adj. 120°5′

$o^1 g^3$ adj. 109°4′
$o^1 e^{1/2}$ 122°5′
$e^{1/2} g^3$ post. 128°51′

$d^{1/2} g^3$ ant. 133°12′
$e^1 g^3$ ant. 128°19′

$d^{1/2} h^3$ ant. 141°20′
$e^2 h^3$ 114°55′ sur $d^{1/2}$

ANGLES CALCULÉS.

$a^1 h^3$ 72°14′ sur e^2
$a^1 h^3$ adj. 107°46′

$e^{1/2} g^3$ ant. 143°34′
$a^1 g^3$ 82°29′ sur $e^{1/2}$
$a^1 g^3$ 97°31′ sur $b^{1/4}$
$b^{1/4} g^3$ adj. 149°0′

$e^1 h^3$ ant. 119°33′
$x h^3$ 98°33′ sur e^1
$a^{1/2} h^3$ 49°3′ sur e^1
$a^{1/2} h^3$ adj. 130°57′

φg^3 ant. 128°33′
$\varphi a^{1/2}$ 122°16′
$a^{1/2} g^3$ adj. 109°14′

$d^{1/2} g^2$ ant. 128°30′
$e^1 g^2$ ant. 130°21′
$e^1 g^2$ post. 116°8′
$e^{1/2} m$ post. 115°11′
$b^{1/2} g^3$ post. 128°32′
φm ant. 114°48′
φg^2 ant. 133°55′
φg^2 post. 145°26′

$y = (d^1 b^{1/3} g^1)$ $\quad a_3 = (b^1 b^{1/3} h^1)$
$x = (b^1 b^{1/3} h^{1/2})$ $\quad \varphi = (b^1 d^{1/3} g^1)$

Les formes qui se sont rencontrées le plus fréquemment sur les cristaux, souvent incomplets, que j'ai eus à ma disposition, sont: h^1, h^3, m, g^3, g^2, o^1, p, a^1, e^1, $d^{1/2}$, $b^{1/2}$, a_3. Les principales combinaisons qu'elles présentent sur ces cristaux sont : $h^1 h^3 m g^3 g^1 p o^1 a^1$; $h^1 h^3 m g^3 p e^1 d^{1/2} b^{1/2}$; $h^1 m g^3 g^1 p a^1 e^1 d^{1/2} b^{1/2}$; $h^1 h^3 m g^1 e^1 d^{1/2} b^{1/2}$; $h^1 g^2 g^1 p a^1 e^1 d^{1/2} b^{1/2} a_3$; $h^1 h^3 m g^3 g^2 g^1 e^1 d^{1/2} b^{1/2} a_3$; $h^1 h^3 m g^3 g^1 p a^1 a^{1/2} e^1 d^{1/2} a_3$; $h^1 h^3 m g^3 g^1 o^1 e^{1/2}$; $h^1 h^3 m g^3 g^2 g^1 e^1 b^{1/2}$ $\varphi = (b^1 d^{1/3} g^1)$. Les formes $h^{9/8}$, $a^{1/2}$, $e^{1/2}$, φ, sont assez rares; e^2 et $y = (d^1 b^{1/3} g^1)$ n'ont été citées que par Dauber; x et $b^{1/4}$ sont douteuses. Les formes p et a^1, o^1 et $a^{1/2}$, e^2 et x, e^1 et $b^{1/2}$, $d^{1/2}$ et a_3, $e^{1/2}$ et φ, y et $b^{1/4}$, font avec h^1 des angles presque égaux, comme on peut s'en assurer sur le tableau des incidences. Il en résulte pour les cristaux un aspect orthorhombique qui, vu le peu de netteté de leurs faces et l'incertitude régnant dans les mesures d'angles, ne permet souvent de distinguer ces formes les unes des autres qu'en observant, sur une petite lame de clivage parallèle à g^1, l'orientation du plan des axes optiques. Ce plan est normal à g^1 et presque exactement parallèle à o^1, pour les rayons jaunes. La bissectrice aiguë *négative* est perpendiculaire à la diagonale hori-

zontale de la base. Les axes optiques ont un écartement très-grand, et un peu variable avec les échantillons; les anneaux colorés ne peuvent donc être aperçus que dans l'huile; mais, en les examinant avec soin, on y reconnaît une faible dispersion *horizontale*, autour de la bissectrice aiguë, et une faible dispersion *tournante*, autour de la bissectrice obtuse. La dispersion *propre* des axes est au contraire très-forte et $\rho < v$, car dans un cristal où les axes *rouges* offrent un écartement apparent dans l'air de 170°53' (nombre déduit de $2H = 85°41'$), les axes *bleus* éprouvent la réflexion totale.

Par suite du changement de forme primitive, les symboles placés sur les *fig.* 234, 235 et 236, pl. XL de mon Atlas, doivent être ainsi modifiés :

Fig. 235.

SYMB. ANCIENS;	SYMB. NOUVEAUX.
h^2 à droite	h^3
h^1 et g^1	m
h^2 et g^2	g^3
h^3 et g^3	g^2
m	g^1
a_2	e^1
e_2	$b^{1/2}$
e_4	$\varphi = (b^1 d^{1/3} g^1)$

Fig. 236.

SYMB. ANCIENS;	SYMB. NOUVEAUX.
m centrale	h^1
m latérales	g^1
g^3 et h^3	g^2
g^2 et h^2	g^3
g^1 et h^1	m
g^2 et h^2 centrales	h^3
b^1	p
$b^{1/3}$	o^1
e^1 et a^1	e^3
e_2 et a_2	e^1
χ et k	$d^{1/2}$
σ et s	$y = (d^1 b^{1/3} g^1)$

Les faces $g^{7/4}$ et $h^{7/4}$, p, φ et v doivent être supprimées.

La *fig.* 234 doit être retournée, de manière à placer verticalement sa partie la plus allongée, et la correspondance des symboles est alors :

SYMB. ANCIENS;	SYMB. NOUVEAUX.	SYMB. ANCIENS;	SYMB. NOUVEAUX.
m	h^1	p	g^1
$b^{2/11}$	h^3	h^1	o^1
$b^{7/20}$	m	h^3	p
b^1	g^3	g^3	a^1
		g^1	$a^{1/2}$

TANKITE; p. 178. Ce minéral, fort mal connu à l'époque où j'ai publié mon premier volume, doit être regardé, d'après l'étude cristallographique et optique que j'en ai faite sur des cristaux appar-

tenant à la collection de l'Académie de Berlin, et d'après l'analyse des masses laminaires que l'on doit à M. Pisani (1), comme une anorthite hydratée. L'altération que ce minéral a subie paraît analogue à celle que présentent la Villarsite, le malacon, l'aspasiolite, etc.; mais elle est assez profonde pour que, malgré l'existence de deux clivages dont l'un assez facile s'observe suivant la base p, et l'autre plus difficile suivant g^1, la cassure offre un aspect cireux bien en rapport avec la structure microcristalline qu'on reconnaît en soumettant des lames très-minces au microscope polarisant. Ces lames ne possèdent du reste qu'une transparence assez imparfaite et elles exercent sur la lumière polarisée une action faible et irrégulière.

Les formes que j'ai rencontrées sur les cristaux sont presque toutes connues dans l'anorthite; cependant quelques-unes, telles que $(a^{4/3})$?, e^3, $(e^{1/3})$?, $(i^{3/2}$ ou $i^1)$?, $i^{1/8}$, $n=(d^{1/2} b^{1/4} g^1)$, n'y ont pas encore été citées; u est très-voisine de $v=(b^{1/2} d^{1/6} g^1)$ par sa position et ses incidences, seulement elle est un peu en dehors de la zone $g^1\ a^{1/2}$ dont v fait partie; n se trouve dans la zone $m\ e^{1/2}$ comme x de l'anorthite, dont elle paraît différente par ses incidences. L'un des cristaux, ayant 28 millimètres de longueur sur 44 millimètres de largeur et 26 millimètres d'épaisseur, offre la combinaison $m\ t\ g^2\ {}^2g\ g^1\ p\ a^{1/2} e^{1/2} i^{3/2}\ i^{1/2}\ b^{1/2}\ c^{1/2}\ w = (c^{1/2} f^{1/6}\ g^1)$ et ressemble à la *fig.* 125, *pl.* XVI de mon Atlas; les autres combinaisons que j'ai rencontrées sont : $m\ t\ g^2\ g^1\ p\ a^{1/2}\ e^{3/2}\ e^{1/2}\ e^{1/3}\ e^{1/6}\ i^1\ i^{1/2}\ i^{1/8}\ b^{1/2}\ c^{1/2}\ q$; $m\ t\ g^1\ p\ a^{4/3}\ a^{1/2}\ e^3 e^{3/2} e^{1/2} e^{1/3}\ b^{1/2} c^{1/2}\ n\ q$; $m\ t\ g^1\ p\ a^{4/3}\ a^{1/2} e^{3/2} e^{1/2}\ b^{1/2} c^{1/2}\ n\ q\ u$. La couleur est d'un gris légèrement rosé; la dens. = 2,897 (Pisani); la substance est en partie attaquée par les acides, et sa composition ne diffère de celle de l'anorthite du Vésuve que par la présence de 1,8 p. 100 d'eau et de fluor. Les cristaux, jusqu'ici excessivement rares, ont été rapportés en 1825 des environs d'Arendal, par M. Tank.

Le tableau suivant contient les angles mesurés sur les cristaux de Tankite, et l'on peut voir que ces angles sont très-voisins des incidences calculées de l'anorthite placées en regard.

TANKITE ; ANGLES MESURÉS.	ANORTHITE ; ANGL. CALCULÉS.	TANKITE ; ANGLES MESURÉS.	ANORTHITE. ANGL. CALCULÉS.
mt 120° à 120°12′	120°30′	$pa^{4/3}$? 142°15′	$pa^{4/3}$ 140°48′ $pa^{3/2}$ 145°14′
${}^2gm$ 147° à 149° (g. o.)	148°33′		
${}^2gg^1$ 151° env. (g. o.)	149°4′	$pa^{4/3}$? 37°25′ sʳ h^1	$pa^{4/3}$ 39°12′ sʳ h^1 $pa^{3/2}$ 34°46′ sʳ h^1
g^1m adj. 118° env.	117°34′		
mg^1 62°15′ sur t	62°26′	$pa^{1/2}$ adj. 98°48′	98°46′
tg^2 152° (g. o.)	151°25′	$pa^{1/2}$ 81°12′ sur h^1	81°14′
tg^1 adj. 122°5′	121°56′		
g^2g^1 149° à 150° (g. o.)	150°31′	pe^3 170°40′	170°33′

(1) *Nouvelles recherches sur les propriétés optiques*, etc. Mémoires des savants étrangers, tome XVIII, page 195.

TANKITE; ANGLES MESURÉS.	ANORTHITE; ANGL. CALCULÉS.
$pe^{3/2}$ 160° à 161°	161°22′
$pe^{1/2}$ adj. 133°10′ à 25′	133°14′
$pe^{1/2}$ 46°22′ sur g^1	46°46′
$pe^{1/3}$? 56°40′ sur g^1	58°56′
$pe^{1/6}$ 75°40′ sur g^1	75°10′
pg^1 gauche 86°5′	85°50′
$e^{1/2}g^1$ adj. 133° (g. o.)	132°36′
$pi^{3/2}$ 161°30′ (g. o.)	162°11′
pi^1? 156°40′	154°31′
$pi^{1/2}$ 137°40′	137°21′
$pi^{1/6}$ 108°30′ à 109°	108°4′
pg^1 droit 93°54′ à 94°	94°10′
$i^{1/2}g^1$ adj. 136° env. (g. o.)	136°49′
$i^{3/2}i^{1/2}$ 155°0′ (g. o.)	155°10′
$e^{1/2}i^{1/2}$ 90°0′ sur p (g. o.)	90°35′
$i^{1/2}e^{1/2}$ 89°30′ sur g^1 (g. o.)	89°25′
pm ant. 110°30′ à 50′	110°40′
$pc^{1/2}$ adj. 125°30′	125°43′
$c^{1/2}m$ adj. 124°40′	123°37′
$c^{1/2}p$ 54°34′ sur m	54°17′
pt ant. 114°10′	114°7′
$pb^{1/2}$ adj. 121° à 122°30′ (g. o.)	122°9′
$b^{1/2}t$ adj. 128°34′?	123°44′
$b^{1/2}p$ 57°50′ sur t	57°51′
pn 128°	127°30′
$b^{1/2}c^{1/2}$ 127° sur a^1 (g. o.)	127°6′
g^1u adj. 142°15′	g^1v 141°44′
$g^1a^{1/2}$ 90°35′ sur u	90°23′
$ua^{1/2}$ 126°10′ à 20′	$va^{1/2}$ 128°39′

TANKITE; ANGLES MESURÉS.	ANORTHITE. ANGL. CALCULÉS.
mw adj. 143° (g. o.)	144°44′
$mi^{1/2}$ 94°30′ sur w (g. o.)	94°8′
$wi^{1/2}$ 130° (g. o.)	129°24′
$ma^{1/2}$ adj. 136°18′ à 23′	136°22′
$mb^{1/2}$ 100°35′ sur $a^{1/2}$	98°35′
$me^{1/2}$ 52°50′ sur $a^{1/2}$	53°14′
$a^{1/2}b^{1/2}$ 143°48′	142°13′
$a^{1/2}e^{1/2}$ 97°40′ sur $b^{1/2}$	96°52′
$b^{1/2}e^{1/2}$ 134°30′	134°39′
$e^{1/2}n$ adj. 160°9′	158°3′
$e^{1/2}m$ adj. 126°50′	126°46′
nm adj. 145°40′ à 50′	148°43′
$e^{1/2}a^{1/2}$ 83°10′ sur m	83°8′
tq adj. 156°20′ à 164°24′	160°22′
$ta^{1/2}$ adj. 134°35′	134°36′
$tc^{1/2}$ 94°30′ sur $a^{1/2}$	94°24′
$a^{1/2}c^{1/2}$ 140° (g. o.)	139°48′
$qa^{1/2}$ adj. 150°4′ à 158°10′	154°14′
$c^{1/2}i^{1/2}$ 135°30′ (g. o.)	135°50′
$i^{1/2}t$ adj. 129°55′	129°46′
$i^{1/2}a^{1/2}$ 84° sur t	84°22′
${}^2g\,w$ adj. 160°30′ (g. o.)	159°5′
${}^2g\,c^{1/2}$ adj. 128°0′	126°44′
$wc^{1/2}$ 149°0′	147°39′

$n = (d^{1/2}b^{1/4}g^1)$. $w = (c^{1/2}f^{1/6}g^1)$

u très-voisine de $v = (b^{1/2}d^{1/6}g^1)$ $q = (b^{1/2}c^{1/6}h^1)$

Les nombres suivis de (g. o.) ont été obtenus à l'aide du goniomètre d'application sur le gros cristal semblable à ma *fig.* 125.

L'analyse de M. Pisani a fourni :

$\ddot{Si}$ 42,49 $\dddot{Al}$ 34,70 $\dddot{Fe}$ 0,74 $\dot{Ca}$ 15,82 $\dot{Mg}$ 0,30 $\dot{Na}$ et $\dot{Li}$ 1,60 $\dot{K}$ 0,63 $\dot{H}$ et Fl 4,80 = 101,08.

Sillimanite; p. 179. La chaleur augmente l'écartement des axes optiques, qui est d'ailleurs un peu variable suivant les di-

verses plages d'un même cristal. Sur une lame bien normale à la bissectrice, j'ai trouvé pour les rayons rouges :

$$2E = \begin{cases} 44°4' \text{ à } 15° \text{ C.} \\ 46°8' \text{ à } 175° \text{ C.} \end{cases}$$

Staurotide; p. 182. Les recherches analytiques, exécutées depuis 1862 par divers chimistes sur la staurotide, semblent prouver la nécessité de séparer ce minéral des silicates alumineux proprement dits et de le reporter parmi les silicates des bases $\dddot{R}$ et $\dot{R}$. En effet, le fer, qui paraît être un élément essentiel de la staurotide, y existe sinon en totalité, au moins pour la plus grande partie, à l'état d'oxyde ferreux associé à environ 2 p. 100 de magnésie. Quant à la proportion de silice, regardée autrefois comme très variable, le travail de M. Lechartier que j'ai cité p. 552 de mon 1er volume et qui a paru dans sa Thèse de 1864, fait voir qu'elle est constamment de 28 à 29 p. 100 dans les cristaux de toutes provenances, convenablement purifiés par l'acide fluorhydrique étendu. Ce travail a montré en outre que la silice contenait toujours un peu d'acide titanique et que les cristaux les plus purs perdaient 1 à 2 p. 100 d'eau par la calcination. En supposant le fer tout entier à l'état de protoxyde, le rapport entre les quantités d'oxygène des bases et de la silice, à la fois le plus simple et le plus rapproché des résultats de l'analyse des meilleurs cristaux, s'exprime par $\dot{R}^4$, $\dddot{Al}^8$, $\dddot{Si}^7$ qui conduit aux nombres : $\dddot{Si}$ 27,40 $\dddot{Al}$ 53,79 $\dot{Fe}$ 18,81.

Cyphoïte (Kuphoit de Breithaupt); p. 191. Cette substance, dont on ne connaît pas encore la composition et que j'ai placée à la suite de la pholérite, a des propriétés optiques analogues à celles d'un mica. Elle offre une double réfraction assez énergique à deux axes dont la bissectrice est *négative* et normale au plan de clivage des lames. La mesure de l'écartement dans l'air m'a donné, sur une lame, 2E = 59°21' (ray. rouges); mais cet écartement varie suivant les plages d'un même échantillon et suivant les échantillons. La dispersion est sensiblement nulle.

Chauffée avec du nitrate de cobalt, la substance devient gris blanchâtre, sans trace de bleu; dans le matras, elle décrépite, dégage de l'eau empyreumatique, noircit et devient opaque; au chalumeau, elle blanchit et fond assez difficilement en émail blanc bulleux. Ces caractères paraissent se rapporter à un silicate de magnésie hydraté.

Mizzonite; p. 222. M. de Kokscharow, dans ses « *Materialen zur Mineralogie Russlands*, vol. II », a publié des mesures qu'il a prises sur un cristal de mizzonite et qui s'accordent, à quelques minutes près, avec celles de M. Scacchi. M. G. von Rath (1) a observé et analysé des cristaux de la même substance qui offraient la combinaison de formes $m\,h^2 h^1 p\,a^1$. Ils se clivent parallèlement à m; leur dur. = 5,5 à 6; leur dens. = 2,623. La moyenne de deux analyses a fourni :

$\ddot{\mathrm{Si}}$ 54,70 $\ddot{\mathrm{Al}}$ 23,80 $\dot{\mathrm{Ca}}$ 8,77 $\dot{\mathrm{Mg}}$ 0,22 $\dot{\mathrm{K}}$ 2,14 $\dot{\mathrm{Na}}$ 9,83 $\dot{\mathrm{H}}$ 0,13 = 99,59.

Ces nombres conduisent aux rapports $\dot{\mathrm{R}} : \ddot{\mathrm{Al}} : \ddot{\mathrm{Si}}$ :: 1 : 2 : 5 qui ressortent aussi des analyses d'une *scapolite* de Gouverneur et de la *couseranite* de Pouzac, citées à la p. 225 de mon 1er volume.

Sur des cristaux de meïonite du lac de Laach, qui présentent les combinaisons $m\,h^1 a^1 b^1$, $m\,h^2 h^1 a^1 b^1 a_3$, M. von Rath a obtenu pour l'angle $a^1 a^1$ adj. la valeur 135°58'; cette valeur se rapproche beaucoup plus du nombre 135°56' donné par M. Scacchi pour l'incidence correspondante de la *mizzonite*, que de 136°11' trouvé par M. de Kokscharow sur la meïonite du Vésuve. La densité de ces cristaux est de 2,769. Leur composition, comme celle des Ekebergites et scapolites dont j'ai rapporté les analyses p. 225, s'exprime par la formule $\dot{\mathrm{R}}^3$, $\ddot{\mathrm{Al}}^2$, $\ddot{\mathrm{Si}}^6$, ainsi que le montre la moyenne suivante de deux analyses dues à M. von Rath :

$\ddot{\mathrm{Si}}$ 45,13 $\ddot{\mathrm{Al}}$ 29,83 $\dot{\mathrm{Ca}}$ 18,98 $\dot{\mathrm{Mg}}$ 0,13 $\dot{\mathrm{K}}$ 1,40 $\dot{\mathrm{Na}}$ 2,73 $\dot{\mathrm{H}}$ 0,41 = 98,61.

Kokscharowite; p. 231. La Kokscharowite, que j'ai citée comme faisant partie des minéraux associés à l'outremer du lac Baïkal, est une amphibole blanche ou incolore qui se présente en petites masses fibro-bacillaires intimement entremêlées à l'outremer. Ces masses offrent deux clivages faciles, éclatants, se coupant sous un angle de 124°; elles sont transparentes en lames minces et possèdent les mêmes caractères optiques que la trémolite. Leur dens. = 2,97. Au chalumeau, elles fondent facilement en un verre bulleux incolore. Leur composition serait celle d'une trémolite très-alumineuse, d'après une analyse de M. Hermann qui a fourni :

$\ddot{\mathrm{Si}}$ 45,99 $\dot{\mathrm{Mg}}$ 16,45 $\dot{\mathrm{Ca}}$ 12,78 $\dot{\mathrm{Fe}}$ 2,40 $\dot{\mathrm{Na}}$ 1,53 $\dot{\mathrm{K}}$ 1,06 $\ddot{\mathrm{Al}}$ 18,20 $\dot{\mathrm{H}}$ 0,60 = 99,01.

Zoïsite; p. 239. Dans la plupart des cristaux de Zoïsite, le plan qui contient les axes optiques est celui du clivage facile ou g^1;

(1) *Poggendorff's Annalen*, tome CXIX, page 254.

dans quelques-uns cependant, comme dans ceux des États-Unis qui sont transparents, légèrement rosés, et terminés par des sommets où j'ai rencontré la forme nouvelle $e^{1/2}$, avec $e^{1/2}e^{1/2}=112°$ envir. sur p (une erreur typographique m'a fait écrire sur g^1 dans mes *Nouvelles recherches sur les propriétés optiques*, etc., p. 617), la séparation des axes a lieu dans un plan normal à g^1, la bissectrice restant *positive* et perpendiculaire à h^1, et la dispersion devenant $\rho > v$. Certains échantillons très-vitreux de la Sau Alpe en Carinthie offrent des plages à écartement variable; ainsi les axes *bleus* y sont en quelques points séparés dans un plan parallèle à g^1 et les axes *rouges* presque réunis, tandis qu'en d'autres points, les axes *verts* sont réunis et les *rouges* plus ou moins écartés dans une direction normale à g^1. Une augmentation de température rapproche fortement les axes orientés parallèlement à g^1 et écarte ceux qui lui sont perpendiculaires. Une plaque assez transparente, extraite d'un cristal des États-Unis dont l'indice moyen était à la température ordinaire, $\beta=1,69$ (ray. rouges), m'a donné pour l'écartement apparent des axes *rouges* dans l'air :

$$2E = \begin{cases} 94°59' \text{ à } 21°.5 \text{ C.} \\ 107°28' \text{ à } 195°.8 \text{ C.} \end{cases}$$

Épidote; p. 248. Des lames taillées, suivant la direction du plan de symétrie, sur de beaux cristaux du Brésil maclés parallèlement à h^1, comme le représente la *fig.* 119, pl. XX de mon Atlas, m'ont fourni, pour l'orientation de la bissectrice aiguë *négative*, les nombres suivants :

AVEC UNE NORMALE À p;	AVEC UNE NORMALE À h^1 ANTÉRIEURE.
29°43'	94°16' ray. rouges;
29°41'30"	94°14'30" ray. jaunes;
29°20'	93°53' ray. bleus.

Une augmentation de température paraît faire varier un peu la position de cette bissectrice, car j'ai trouvé sur une belle plaque tirée d'un cristal transparent de la Caroline du Nord (*Nouvelles recherches sur les propriétés optiques*, *etc.*, p. 642), qu'entre 36°.5 et 146°.5 C., l'un des axes s'avançait d'environ 1°30' vers la bissectrice aiguë, tandis qu'entre 33°.5 et 170°.8 C., l'autre axe s'en éloignait de 0°32'. La bissectrice, entrainée par le mouvement de l'axe qui s'est le plus déplacé, a donc éprouvé une dispersion d'environ 1 degré.

Erdmannite; p. 266. Une Erdmannite noire, accompagnant le

mélinophane d'Aarö près Brevig (dens. =3,44), a donné à M. Michaelson :

$\ddot{\mathrm{Si}}$ 29,21 $\ddot{\mathrm{Zr}}$ 5,44 $\dddot{\mathrm{Al}}$ 2,81 $\dddot{\mathrm{Fe}}$ 6,42 $\dot{\mathrm{Ce}}$ 9,79 $\dot{\mathrm{La}}$ et $\dot{\mathrm{Di}}$ 15,60 $\dot{\mathrm{Y}}$ 1,63

$\dot{\mathrm{Gl}}$ 4,27 $\dot{\mathrm{Ca}}$ 14,93 $\dot{\mathrm{Mg}}$ 0,45 $\dot{\mathrm{Na}}$ 2,45 $\dot{\mathrm{H}}$ 5,50 = 98,50.

Grenat grossulaire; p. 268. De petits cristaux d'un jaune rosé, offrant les combinaisons de formes inconnues jusqu'ici, $a^1 b^1$, $a^1 b^1 a^2$, et reposant sur un gangue serpentineuse de l'île d'Elbe, ont fourni à M. Pisani (1) :

$\ddot{\mathrm{Si}}$ 39,38 $\dddot{\mathrm{Al}}$ 16,11 $\dddot{\mathrm{Fe}}$ 8,65 $\dot{\mathrm{Ca}}$ 36,04 $\dot{\mathrm{Mg}}$ 1,00 $\dot{\mathrm{H}}$ 0,31 = 101,49.

Colophonite; p. 274. Parmi les échantillons de grenat colophonite qui se présentent en pseudopolyèdres ou en grains cristallins arrondis, il s'en trouve qui appartiennent à l'idocrase. On les reconnaît à ce qu'ils possèdent la double réfraction à un axe *négatif*, et à ce qu'ils fondent au chalumeau avec bouillonnement. Quelques-uns de ces grains m'ont en outre offert les formes g^1 $b^{1/2}$ p et les incidences h^1 $b^{1/2}$ = 115°19', $b^{1/2}$ $b^{1/2}$ adj. = 129°21' de l'idocrase. Leur dilatation, déterminée par M. Fizeau, s'accorde aussi entièrement avec celle de ce minéral.

AMPHIGÈNE; p. 290. M. G. von Rath a annoncé en 1872 (2) que les fissures régulières dont j'avais signalé l'existence dans les cristaux d'amphigène étaient dues à la présence de lames minces hémitropes, et il a reconnu que ces lames se trahissaient par des stries plus ou moins fines et par des angles rentrants, visibles sur les faces de cristaux brillants qui tapissent des druses dans certaines roches rejetées par le Vésuve.

Il en a conclu que la forme habituelle des cristaux d'amphigène n'était pas un icositétraèdre du système cubique, mais qu'elle offrait une combinaison d'un octaèdre et d'un dioctaèdre du système quadratique. Si, pour rappeler la ressemblance de cette forme composée avec l'icositétraèdre a^2, on désigne l'octaèdre culminant par le symbole a^2, le dioctaèdre devient $a_2 = (b^1 b^{1/2} h^1)$, et les petites troncatures qu'on remarque quelquefois sur les angles E de l'icositétraèdre (voy. *fig.* 2, pl. I de mon Atlas), se partagent en huit faces de l'octaèdre b^1 et en quatre faces verticales du prisme h^1. Les dimensions du prisme primitif sont, d'après les mesures de M. von Rath, $b : h$ :: 1000 : 1052,716. Les angles cal-

---

(1) Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, t. LV, p. 216.
(2) *Monatsbericht* de l'Académie des sciences de Berlin, août 1872, p. 623.

culés, comparés aux angles observés par M. von Rath, sont compris dans le tableau suivant :

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES OBSERVÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES OBSERVÉS.
—	—	—	—
a^2a^2 sur p 106°40′	»	b^1h^1 sur a_2 120°54′	»
a^2a^2 sur h^1 73°20′	»	a_2h^1 adj. 150°50′	»
		a_2a_2 opp. sur h^1 121°40′	»
a^2a^2 adj. 130°3′	130°6′		
		a^2a_2 adj. 146°37′	146°36′
b^1b^1 sur a^2 118°19′	»	*a_2a_2 ar. basiq. 133°58′	133°58′
b^1a^2 149°9′30″	»	a_2a_2 ar. culm. s^r h^1 146°10′	146°8′
a^2a_2 sur b^1 119°10′	119°13′	a_2a_2 ar. culm. s^r m 134°24′	134°23′
b^1a_2 adj. 150°1′	»		

Le plan d'hémitropie des lames minces est parallèle à b^1; il fait un angle de 43°31′44″ avec l'axe vertical et un angle de 46°28′16″ avec une des diagonales de la base du prisme primitif. Les divers angles rentrants et sortants qu'on observe dans les macles entre des faces a^2 et des faces a_2 sont de 174°42′, 175°8′30″, 179°10′ et 179°25′.

Désirant m'assurer si de nouvelles observations optiques viendraient confirmer l'opinion de M. G. von Rath, j'ai fait tailler sur des cristaux transparents de Frascati plusieurs parallélipipèdes ayant leur faces orientées comme celui que j'ai cité dans le mémoire intitulé « *Nouvelles recherches sur les propriétés optiques, etc.*, p. 513, » c'est-à-dire perpendiculaires aux trois axes octaédriques de ces cristaux considérés comme des icositétraèdres. Les parallélipipèdes les plus transparents m'ont constamment offert les phénomènes décrits dans mon mémoire. Ces phénomènes consistent en ce que, à travers un des trois couples de faces parallèles on voit seulement, dans la lumière convergente, des espèces de croix vagues et imparfaites qui se disloquent et changent d'aspect à chaque déplacement du parallélipipède, en rappelant avec exagération les irrégularités du béryl, tandis qu'à travers les deux autres couples de faces, le microscope polarisant fait voir deux systèmes d'hyperboles croisés à angle droit. Ces hyperboles sont d'autant plus nettes qu'on opère sur des plages plus dépourvues des lames minces dont la présence s'accuse si nettement à l'aide de la lumière polarisée parallèle et, sous l'influence de la compensation exercée par une lame mince de quartz, elles se meuvent dans le même sens que le feraient celles qu'on voit à travers des plaques parallèles à l'axe vertical d'un cristal biréfringent à un axe positif. L'extinction est d'ailleurs très-nette lorsque l'axe vertical des parallélipipèdes est dirigé parallèlement ou perpendiculairement au plan de polarisation. De plus, un prisme de 60°6′, ayant son arête réfringente parallèle à l'axe vertical d'un cristal supposé quadratique, offre

avec la lumière jaune de la soude deux spectres presque entièrement superposés, mais qui cependant se dédoublent en deux images, l'une ordinaire, l'autre extraordinaire, écartées de 4 minutes environ, à l'aide d'un prisme de Nicol dont la section principale est successivement placée normalement et parallèlement à l'arête du prisme. La déviation minima de ces images fournit pour les deux indices de réfraction : $\omega = 1{,}508$ $\varepsilon = 1{,}509$. Il semble donc très-probable que mes parallélipipèdes ont en réalité deux faces normales et quatre faces parallèles à l'axe principal du prisme carré auquel M. von Rath propose de rapporter les cristaux d'amphigène, et que ces cristaux jouissent d'une double réfraction *positive* très-faible, dont les effets sont en grande partie masqués par la présence des lames hémitropes.

J'ajouterai toutefois que les cristaux de Frascati sont jusqu'ici les seuls qui m'aient fourni des parallélipipèdes suffisamment transparents pour se prêter aux observations optiques, et que l'un de ces parallélipipèdes offre dans l'huile, en une seule plage étroite, au lieu des hyperboles dont j'ai parlé plus haut, deux systèmes d'anneaux brouillés, ayant leurs centres écartés d'environ 66° pour les rayons rouges, et alignés parallèlement à l'axe vertical du parallélipipède ; ces anneaux sont accompagnés de lemniscates assez bien caractérisées pour faire supposer que le phénomène est produit par l'interposition de quelque lame biaxe sensiblement normale à la bissectrice aiguë *négative* de ses axes optiques. D'un autre côté, M. Hessenberg m'a récemment annoncé qu'il n'avait pu constater, sur des cristaux très-nets du Vésuve, les différences signalées par M. von Rath entre les incidences a^2a^2 (adj.), a_2a_2 (sur m), a^2a_2 (adj.) et a_2a_2 (sur h^1) de son pseudo-icositétraèdre. Il est donc prudent d'attendre de nouvelles et plus nombreuses observations pour décider si l'on doit admettre qu'il existe des cristaux d'amphigène dérivant, les uns du cube, les autres d'un prisme carré très-voisin du cube, ou si les phénomènes de double réfraction qui paraissent se manifester dans les cristaux de Frascati ne seraient pas dus à l'enchevêtrement régulier, dans ces cristaux, de lamelles étrangères très-minces, d'*orthose* par exemple.

Ersbyite; p. 310. Un échantillon original de l'ancienne *scolésite anhydre* de Nordenskiöld, sans forme cristalline appréciable, mais clivable suivant deux directions rectangulaires (dens. = 2,723), a donné à M. G. von Rath, comme moyenne de deux analyses (1) :

$$\ddot{Si}\ 44{,}26 \quad \dddot{Al}\ 30{,}37 \quad \dot{Ca}\ 20{,}17 \quad \dot{Mg}\ 0{,}15 \quad \dot{K}\ 1{,}15 \quad \dot{Na}\ 2{,}75 = 98{,}85.$$

Ces nombres conduisent aux rapports exprimés par la formule $\dot{R}^3, \dddot{Al}^2, \ddot{Si}^5$ qui, pour $\dot{R} = (\frac{7}{8}\dot{Ca} + \frac{1}{8}\dot{Na})$, exige : $\ddot{Si}\ 44{,}39$ $\dddot{Al}\ 30{,}42$

(1) *Poggendorff's Annalen*, tome CXLIV, p. 384, année 1871.

$\dot{C}a$ 21,75 $\dot{N}a$ 3,44. M. von Rath en conclut que la véritable ersbyite appartient au groupe des Wernérites et non à celui des feldspaths.

Orthose; p. 328. J'ai observé les formes nouvelles $a^{8/9}$ et $z=(b^{1/3}b^{1/60}h^1)$ sur un cristal d'un blanc d'émail de l'île d'Elbe offrant la combinaison $h^1 m g^1 p a^1 a^{8/9} z$. Les incidences sont, pour ces nouvelles formes :

CALCULÉ.	OBSERVÉ.	CALCULÉ.	OBSERVÉ.
$p a^{8/9}$ 124°19′	123°57′	$z m$ adj. 175°59′	175°55′
$a^{8/9} h^1$ adj. 119°34′	118°56′	$a^1 z$ adj. 113°7′	113°0′
$a^1 a^{8/9}$ 174°39′	174°22′		

Sur la *fig.* 149, pl. XXV de mon Atlas, qui représente une macle de l'île d'Elbe, j'ai indiqué par erreur, pour l'angle rentrant compris entre les deux cristaux composants, 129°40′ au lieu de 116°7′$=ph^1$.

En réalité, ce groupement, décrit au bas de la p. 328, est formé par l'application d'une face h^1 du cristal déjà maclé parallèlement à p contre une face $a^{3/4}$ de l'individu simple; les bases p des deux cristaux, l'un composé, l'autre simple, sont parallèles entre elles et il ne doit rester à l'intérieur qu'un très-petit remplissage; en effet, la somme des angles $p h^1$ et $a^{3/4} h^1$ plus l'angle rentrant de 116°7′ est égale à 360° — 0°25′.

J'ai retrouvé le clivage $a^{1/7}$ de la Murchisonite (p. 342), avec un reflet chatoyant argentin, sur quelques cristaux d'un blanc d'émail de l'île d'Elbe.

Il existe de l'orthose aventuriné au moins dans deux localités authentiques et peut-être dans trois; les deux premières sont, le village d'Outotchkina, près Werchne Oudinsk, gouvernement d'Irkoutsk (Sibérie), et Mineral Hill, comté Delaware en Pennsylvanie; la troisième est l'île Cedlovatoi près Arkangel, dont j'ai cité la *pierre de soleil* p. 317, à la suite de l'oligoclase, sur l'autorité de M. Scheerer. Les reflets cuivrés et les jeux de lumière dus en grande partie à l'interposition de petites lamelles d'oligiste, sont très-prononcés sur les échantillons de Werchne Oudinsk, un peu moins sur ceux de l'île Cedlovatoi, et seulement disséminés en quelques points peu abondants sur ceux de Mineral Hill.

Tous ces échantillons possèdent d'ailleurs les deux clivages rectangulaires et les propriétés optiques de l'orthose (*Nouvelles recherches sur les propriétés optiques, etc.*, p. 663).

Pierre des Amazones; p. 339. J'ai rassemblé depuis quelques années une série d'échantillons de pierre des Amazones de diverses localités, en cristaux ou en masses laminaires, sur lesquels j'ai exécuté des recherches optiques dont j'espère pouvoir

bientôt publier les résultats complets. Ces recherches conduisent à admettre qu'il existe, parmi les feldspaths verts connus sous le nom de pierre des Amazones, deux variétés appartenant, par l'orientation du plan de leurs axes optiques et de leurs bissectrices, l'une à l'orthose, l'autre à un feldspath triclinique.

Dans les échantillons de cette dernière variété, les deux clivages principaux font entre eux un angle qui ne diffère de 90° que de 10 à 20 minutes; ils constitueraient donc le véritable *microcline* de Breithaupt dont le type principal, le feldspath opalisant de la syénite zirconienne de Fredrikswärn, a tous les caractères d'un orthose, comme je l'ai dit page 341.

Obsidienne capillaire; p. 350. La variété nommée *cheveux de Pélée*, des îles Havaii, se présente en filaments capillaires transparents, sans action sur la lumière polarisée et facilement fusibles en un verre brun noir, non magnétique; d'après un essai qualitatif de M. Pisani, elle contient de la silice, de l'alumine et de l'oxyde ferrique en quantités à peu près égales, de la chaux, de la magnésie et des traces de potasse; elle ne peut donc être rapprochée de la Breislakite, comme je l'avais supposé. Quant à l'analyse de B. Silliman que j'ai rapportée page 350 et qui annonce la composition d'une hypersthène, il n'est guère admissible qu'elle ait été faite sur une matière semblable aux échantillons monoréfringents, fusibles, que j'ai trouvés à l'exposition universelle de 1867; elle semble plutôt annoncer qu'il existe aux îles Havaii de très-petits cristaux d'hypersthène analogues à ceux du rocher du Capucin au Mont Dore. (Voy. p. xvi.)

Castor; p. 354. Dans un Mémoire publié en 1864 aux *Annales de chimie et de physique*, 4e sér., t. III, j'ai fait voir l'identité qui existe entre les caractères cristallographiques et optiques du castor et du pétalite. Ils appartiennent au système clinorhombique, et leur forme primitive est un prisme rhomboïdal oblique de 86°20′ dont les dimensions sont: $b:h::1000:487,099$ $D=655,067$ $d=755,570$.

Angle plan de la base = 81°50′58″
Angle plan des faces latérales = 106°45′26″

Le tableau suivant renferme les angles calculés.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
mm 86°20′ avant	po^1 154°26′	$o^{1/2}h^1$ 154°3′
mh^1 133°10′	$po^{3/4}$ 149°7′	$pa^{5/9}$ adj. 117°27′
*mg^1 136°50′	*$po^{1/2}$ 141°23′	$o^{1/2}a^{5/9}$ 101°10′ sur h^1
g^1g^3 154°52′	*ph^1 ant. 112°26′	p : ar. $\frac{x}{x}$ 113°5′
g^3g^3 50°16′ sur h^1	$o^1o^{1/2}$ 166°57′	

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
$pa^{1/3}$ adj. 90°23′	pm ant. 105°8′	g^1x 154°46′
	pm post. 74°52′	xx adj. 50°28′
$pe^{1/2}$ 126°2′		$o^{1/2}m$ ant. 126°46′
$e^{1/2}g^1$ 143°58′	pg^3 ant. 99°49′	$e^{1/2}m$ ant. 138°1′
pg^1 90°	px adj. 99°37′	xm adj. 149°47′

$$x = (b^{1/2}d^{1/6}g^1)$$

Les principales combinaisons de formes que j'ai observées sur les cristaux de castor de l'île d'Elbe sont : $h^1\,m\,g^3\,g^1\,p\,o^{2/4}\,o^{1/2}\,e^{1/2}$; $m\,g^1 p o^{1/2} e^{1/2}$; $p\,g^3\,x{=}(b^{1/2}d^{1/6}g^1)$; $p\,o^1 o^{1/2} g^3$. Ils offrent deux clivages faciles, l'un suivant p, donnant des surfaces à éclat nacré, l'autre suivant $o^{1/2}$, fournissant des surfaces vitreuses. Outre ces deux clivages, le pétalite en possède un troisième plus difficile, à éclat vitreux, qui serait parallèle à la forme assez compliquée $a^{5/4}$ inconnue dans le castor.

Le plan des axes optiques est perpendiculaire au plan de symétrie, ainsi que leur bissectrice aiguë *positive*. J'ai trouvé, pour l'orientation de ce plan, à la température ordinaire :

AVEC UNE NORMALE À p;	AVEC UNE NORMALE À $o^{1/2}$;	AVEC UNE NORMALE À h^1 ANTÉRIEURE.
92°30′	53°53′	24°56′ ray. rouges,
93°4′	54°27′	25°30′ ray. bleus.

La double réfraction est énergique; les axes, très-écartés, ont une dispersion *propre* assez faible, avec $\rho < v$, et une dispersion *tournante* produisant des effets peu sensibles sur les couleurs des anneaux vus dans l'huile. J'ai obtenu, pour l'écartement des axes optiques, et pour l'indice moyen mesuré sur un prisme dont l'arête réfringente était normale à leur plan :

CASTOR.			PÉTALITE.
2H = 86°27′30″	β = 1,5078	2V = 83°30′	2H = 86°24′ ray. rouges;
2H = 86°30′30″	β = 1,5096	2V = 83°34′	2H = 86°28′ ray. jaunes;
2H = 86°42′	β = 1,5180	2V = 83°52′	2H = 86°43′ ray. bleus.

D'après M. Damour, la densité du castor varie de 2,397 à 2,405; mais celle du pétalite offre des variations encore plus considérables qui semblent faire croire qu'on doit regarder le pétalite d'Utö comme un mélange, en proportions variables, de castor (pétalite pur), de quartz et de minéraux feldspathiques. M. Damour a en effet trouvé : 2,412; 2,420; 2,465 sur des morceaux d'Utö de diverses grosseurs; 2,448; 2,583 sur deux fragments du même échantillon; 2,558 à 2,562 sur de petits grains passés au tamis.

Le castor et le triphane appartiennent au même type cristallin; ils possèdent des formes semblables dont les angles correspondants ont des valeurs très-rapprochées; ils sont donc *géométriquement* isomorphes, mais ils présentent dans la direction de leurs clivages, dans leurs densités et dans leurs propriétés optiques biréfringentes, des différences aussi tranchées que dans leur constitution chimique. Toutefois, les proportions de l'oxygène contenu dans la lithine, l'alumine et la silice étant entre elles comme 1 : 4 : 10 dans le triphane, il semble préférable de substituer aux nombres 1 : 4 : 18, que j'avais adoptés pour le pétalite (p. 353), le rapport $\dot{\text{Li}} : \dddot{\text{Al}} : \ddot{\text{Si}} :: 1 : 4 : 20$, d'où l'on tire, pour la composition théorique du castor et du pétalite, $\ddot{\text{Si}}$ 78,19 $\dddot{\text{Al}}$ 17,90 $\dot{\text{Li}}$ 3,91.

ESMARKITE; p. 359. Faute de renseignements suffisamment précis, on a donné le nom d'Esmarkite à plusieurs substances différentes. Celle que Dufrénoy a décrite, d'après un échantillon de M. Adam, est une véritable paranthine offrant deux clivages rectangulaires, une dens. = 2,69 et une composition qui a fourni à M. Pisani : $\ddot{\text{Si}}$ 48,78 $\dddot{\text{Al}}$ 32,65 $\dddot{\text{Fe}}$ 0,87 $\dot{\text{Ca}}$ 13,32 $\dot{\text{Mg}}$ 1,15 $\dot{\text{Na}}$ 2,59 $\dot{\text{K}}$ 0,63 $\dot{\text{H}}$ 1,30 = 101,29.

L'Esmarkite d'Erdmann, dont j'ai donné les caractères physiques et chimiques p. 359, est une altération de la Cordiérite, très-voisine de la Bonsdorffite.

Quant à la véritable Esmarkite (1), les échantillons qui m'en ont été remis par le pasteur Esmark, et qui viennent de Bräkke, près Brevig en Norwége, paraissent constituer une simple variété d'anorthite. Ces échantillons se présentent en effet sous forme de masses laminaires, souvent pénétrées par du quartz, de la Wernérite, de la praséolite ou du mica; ils offrent trois clivages inégalement faciles, parallèles aux faces *p*, g^1, *m*, d'un feldspath triclinique et faisant entre eux des angles très-voisins de ceux de l'anorthite, comme le montre le tableau suivant :

ESMARKITE; ANGLES OBSERVÉS.	ANORTHITE; ANGLES CALCULÉS.
mg^1 117°53′ moyenne	117°34′
pg^1 droit 93°54′ moy.	94°10′
pg^1 gauche 86° environ	85°50′
pm 111°38′ moy.	110°40′

(1) Note sur la véritable nature de l'Esmarkite, *Annales de Chimie et de Physique*, tome XIX, page 176, février 1870.

La base p est sillonnée, parallèlement à son intersection avec g^1, par des stries fines dues à l'interposition de nombreuses lames hémitropes excessivement minces et parallèles à g^1. La matière est d'un gris verdâtre, tirant sur le bleu; sa cassure est esquilleuse; elle est transparente en lames très-minces et jouit de la double réfraction; sa dens. $= 2,737$. Au chalumeau, elle blanchit et fond difficilement en verre incolore. L'acide azotique bouillant l'attaque en partie. Une analyse de M. Pisani montre que sa composition se rapproche beaucoup de celle de l'anorthite, dont elle ne diffère que par une proportion de silice un peu trop forte; les nombres obtenus par ce chimiste sont :

$\ddot{\bar{S}}i$ 47,50 $\ddot{\bar{A}}l$ 33,70 $\dot{C}a$ 15,40 $\dot{M}g$ 0,56 $\dot{N}a$ 1,84 $\dot{K}$ 0,59 $\dot{H}$ 0,94 $= 100,53$.

POLLUX; p. 369. Le pollux ne possède pas la double réfraction, comme je l'avais annoncé sur l'autorité de Breithaupt. En lames minces, il est d'une transparence et d'une homogénéité parfaites, et il n'exerce aucune action sur la lumière polarisée. Son indice de réfraction, que j'ai mesuré sur un prisme de 58°21′ est, à 20° C. :

$$n = \begin{cases} 1,515 \text{ ray. rouges;} \\ 1,517 \text{ ray. jaunes;} \\ 1,527 \text{ ray. bleus.} \end{cases}$$

Les quelques cristaux qu'on en connaît maintenant offrent la combinaison du cube et de l'icositétraèdre a^2. Sa dens. $= 2,901$ en fragments. Sa composition, remarquable par la présence d'une grande quantité de cœsium, a été établie par l'analyse suivante de M. Pisani :

$\ddot{\bar{S}}i$ 44,03 $\ddot{\bar{A}}l$ 15,97 $\ddot{\bar{F}}e$ 0,68 $\dot{C}s$ et trace de $\dot{K}$ 34,07 $\dot{C}a$ 0,68 $\dot{N}a$ et $\dot{L}i$ 3,88 $\dot{H}$ 2,40 $= 101,71$.

Savite; p. 386. J'ai trouvé que les axes optiques de la Savite sont très-écartés et que leur bissectrice aiguë est *positive* et parallèle à l'arête verticale $\frac{m}{m}$, comme dans la mésotype.

Analcime; p. 392. Sous le nom d'*euthalite*, M. H. M. Th. Esmark m'a remis, il y a quelques années, une substance qui paraît être une variété compacte d'analcime. Cette substance, d'un blanc verdâtre ou d'un gris violacé, se présente ordinairement en nodules à couches concentriques alternativement blanchâtres ou verdâtres, au milieu de l'élæolite de Brevig, où elle est accompagnée d'as-

trophyllite, de catapléïte, etc. Sa texture est compacte, avec une cassure esquilleuse, mate; elle est transparente en lames très-minces et elle offre, au microscope polarisant, une masse monoréfringente traversée par de très-petites aiguilles biréfringentes. Au chalumeau, elle fond en verre bulleux et elle dégage de l'eau dans le tube. Sa composition est celle d'une analcime pure, d'après une analyse de M. Pisani, qui a donné :

$$\dddot{\mathrm{Si}}\,55{,}8\quad \dddot{\overline{\mathrm{Al}}}\,24{,}1\quad \dot{\mathrm{Na}}\,12{,}8\quad \dot{\mathrm{H}}\,8{,}8 = 101{,}5.$$

HARMOTOME; p. 412. Une nouvelle étude des propriétés optiques biréfringentes [1] faite sur des plaques suffisamment transparentes, tout en confirmant mon ancienne opinion sur la non-existence de cristaux simples d'harmotome, m'a permis d'établir que ces cristaux n'offraient pas des formes hémièdres d'un prisme rhombique, comme je l'avais cru d'abord, mais bien des formes holoèdres appartenant au système clinorhombique. Le prisme primitif d'où ces formes dérivent par des lois très-simples est de 120°1' et ses dimensions, calculées à l'aide des deux angles fondamentaux $^*p\,h^1$ ant. 124°50', $^*p\,a^1 = 90°$ (a^1 étant un des plans d'assemblage des macles simples), sont les suivantes :

$$b : h :: 1000 : 1007{,}0 \quad D = 818{,}02 \quad d = 575{,}19.$$

Angle plan de la base = 109°46'27"
Angle plan des faces latérales = 109°10'50"
Le tableau des incidences de la page 413 doit alors être remplacé par :

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
$^*mm$ 120°1'	po^1 144°18'	
mh^1 150°0'30"	o^1h^1 160°32'	pe^1 134°42' (face voisine du plan d'assemblage des macles en croix.)
mg^1 149°59'30"	$po^{2/7}$ 131°49'	
$h^{5/3}h^1$ 171°47'	$^*ph^1$ ant. 124°50'	
$h^{5/3}g^1$ 98°13'	$o^1{}_1o$ 71°24' sur h^1	pm 149°39'
$h^{7/3}h^1$ 167°0'	$h^1{}_1y$ adj. 110°20'	mu adj. 120°42'
$mh^{7/3}$ 163°0'	$h^1{}_1y$ 69°40' sur p	
h^1g^1 90°	$^*pa^1$ 90° (plan d'assemblage des macles simples.)	mu 89°23' sur g^1

Les combinaisons de formes observées sont : $h^1h^{5/3}mg^1p$ (*mor-*

---

(1) Mémoire sur la forme clinorhombique à laquelle on doit rapporter l'harmotome et la Wöhlérite; *Annales de Chimie et de Physique*, 4e série, tome XIII, avril 1868.

vénite d'Écosse, en petits cristaux incolores et transparents, formés de deux individus enchevêtrés suivant des faces parallèles à p et à a^1; $h^1\, m\, g^1\, p\, o^1$; $h^1\, m\, g^1\, p$ (*morvénite* en gros cristaux blancs, translucides, de Strontian en Écosse, et harmotome d'Oberstein, offrant la même macle que les précédents); $m\, g^1 p$; $h^1 m\, g^1 p$ (harmotome d'Andréasberg, présentant la double macle en croix la plus ordinaire).

Au lieu des formes $h^{5/3}$ de Phillips et o^1 de MM. Greg et Lettsom, j'ai souvent rencontré, sur les gros cristaux laiteux de Strontian, $h^{7/3}$ et $o^{2/7}$, dont les incidences mesurées sont: $h^1 h^{7/3} = 166°\,30'$; $m\, h^{7/3} = 162°\,50'$ à $163°$; $p\, o^{2/7} = 131°$ à $132°$.

Il existe deux clivages principaux, l'un facile et assez net, parallèle au plan de symétrie, l'autre moins facile, parallèle à la base p.

Par suite du changement de forme primitive, les *fig.* 185, pl. XXXI, et 186, pl. XXXII de mon Atlas, doivent être retournées de manière à ce que les faces marquées p, portant deux systèmes de stries croisées, deviennent verticales et les arêtes $\frac{m}{m}$ et $\frac{m}{u}$ horizontales. La *fig.* 187, qui représente l'hémitropie à angle droit de deux cristaux déjà maclés par enchevêtrement, reste dans la même position. Les symboles placés sur ces figures subissent alors les transformations suivantes :

ANC. SYMBOLES.	NOUV. SYMBOLES.		ANC. SYMB.		NOUV. SYMB.
fig. 185, 186 et 187.	*fig.* 185 et 186.	*fig.* 187.	*fig.* 187.		*fig.* 187.
$b^{1/2}$ et $_{1/2}b$	m et u	m et m	m et m	av^t	h^1 et $_1h$
m et u de droite	h^1 et $_1h$	h^1 et h^1	m et m	côté	p et l
m et u de gauche	p et l	u et u	$b^{1/2}$ et $b^{1/2}$		m et u
p et l	g^1 et $_1g$	g^1 et g^1	l et l		g^1 et $_1g$

Le plan qui comprend les axes optiques et leur bissectrice aiguë *positive* est normal au plan de symétrie, et il fait approximativement des angles de :

$25°42'$ (ray. rouges), $25°5'$ (ray. bleus), avec une normale à p;
$29°28'$ (ray. rouges), $30°5'$ (ray. bleus), avec une normale à h^1 ant.

L'écartement des axes, un peu variable avec les échantillons, est toujours considérable et ne peut se mesurer que dans l'huile; leur dispersion *propre* est inappréciable. La dispersion *tournante* est au contraire assez notable. Une plaque mince, normale à la bissectrice aiguë, observée dans l'étuve du microscope polarisant, offre à la fois, entre 15° et 160° C., un rapprochement sensible des axes, et une rotation de leur plan d'environ 3 à 4°.

Brewstérite; p. 421. L'écartement apparent des axes optiques

augmente légèrement par la chaleur. J'ai obtenu pour les rayons rouges, sur une lame de clivage extraite d'un cristal de Strontian en Écosse, et normale à la bissectrice aiguë *positive :*

2E = 93°43′ à 8°.8 C.; 95°26′ à 105°.5 C.

De son côté, la dispersion *tournante* éprouve une modification très-notable. Entre 21°.5 et 146°.5 j'ai trouvé que le plan des axes *rouges* tournait d'environ 4°54′.

Kämmerérite; p. 440. La Kämmerérite de Texas en Pennsylvanie et de Bissersk dans l'Oural paraît décidément n'être qu'une pennine chromifère, car ses lames offrent, comme celles de la pennine, une double réfraction faible, tantôt *positive*, tantôt *négative*, et les deux propriétés inverses se trouvent quelquefois réunies sur les diverses plages d'un même cristal.

Clinochlore; p. 445. Une élévation de température n'augmente pas seulement l'écartement apparent des axes optiques, comme je l'ai déjà dit; elle produit aussi une dispersion des bissectrices. Ainsi, sur une lame de Chester en Pennsylvanie, j'ai trouvé que de 21°.5 à 146°.5 C. le déplacement de l'hyperbole à couleurs vives était d'environ 2°7′ tandis que celui de l'hyperbole à couleurs pâles n'était que de 1°2′. La bissectrice aiguë s'est donc avancée du côté de l'hyperbole qui s'est le plus déplacée et elle a éprouvé une dispersion de 0°32′30″.

Les lames d'un vert émeraude à double réfraction *négative*, entremêlées au clinochlore *positif* de Traverselle, et décrites à la page 447, appartiennent très-probablement à la *pennine*, dont elles se rapprochent beaucoup par leur composition. J'ai observé que ces lames montrent, au microscope polarisant, des anneaux colorés toujours brisés et irréguliers, et traversés tantôt par une croix assez nette, tantôt par une croix disloquée dont les branches paraissent symétriquement disposées autour d'une normale au plan du clivage principal. De plus, une lame où les branches de la croix étaient écartées d'environ 14°42′ pour les rayons rouges, à 6°.6 C., a été chauffée jusque vers 218°, sans que cet écartement ait éprouvé de modification sensible. Or, dans tous les véritables clinochlores examinés jusqu'ici, la bissectrice aiguë est toujours *positive* et l'écartement des axes optiques varie avec la température.

SAPHIRINE; p. 462. Après beaucoup de tâtonnements, je suis parvenu à obtenir une plaque normale au plan des axes optiques et à leur bissectrice aiguë, qui est *négative*. Ce plan est parallèle

à la face brillante suivant laquelle les grains de saphirine sont presque toujours aplatis, et au plan de symétrie du prisme *clino-rhombique*, de dimensions encore inconnues, qui constitue la forme primitive de ce minéral; car on observe dans l'huile une dispersion *inclinée* des plus nettes, se manifestant par une différence tranchée dans la disposition et la vivacité des bordures des hyperboles qui traversent les deux systèmes d'anneaux, à 45° du plan de polarisation. La dispersion *propre* des axes est assez forte et leur écartement dans l'huile est, à 14° C.

$$2H = \begin{cases} 83°29' \text{ ray. rouges;} \\ 83°55' \text{ ray. jaunes;} \\ 84°34' \text{ ray. verts.} \end{cases}$$

Astrophyllite; p. 497. D'après M. Scheerer, l'astrophyllite appartiendrait au système clinorhombique (1); mais les caractères optiques que j'ai décrits page 497 paraissant être ceux d'un prisme rhombique, il est probable que ce prisme offre des formes hémièdres, comme la plupart des cristaux de mica. Sa composition n'est pas encore établie d'une manière bien certaine; car, d'après l'analyse *a*, de M. Scheerer, elle ne renferme pas de zircone et contient environ 4 p. 100 d'eau, tandis que d'après l'analyse *b*, de M. Pisani (2), on y rencontre au contraire de la zircone, et à peine 2 p. 100 d'eau.

	a	*b*	OXYGÈNE.		RAPP.
Silice	32,21	33,23	17,72		
Acide titanique	8,24	7,09	2,80	21,83	5
Zircone	»	4,97	1,31		
Alumine	3,02	4,00	3,49	4,61	1
Ox. ferrique	7,97	3,75	1,12		
Ox. ferreux	21,40	23,58	5,24		
Ox. manganeux	12,63	9,90	2,23		
Chaux	2,11	1,13	0,32	9,93	2
Magnésie	1,64	1,27	0,50		
Potasse	3,18	5,82	0,99		
Soude	2,24	2,54	0,65		
Lithine	»	trace			
Eau	4,41	1,86			
	99,05	99,14			
Dens.	»	3,324			

(1) *Poggendorff's Annalen*, tome CXXII, 1864. Ueber den Astrophyllit, etc.
(2) Comptes rendus de l'*Académie des Sciences*, tome LVI, p. 846, année 1863.

Corundophilite; p. 497. Ce minéral, que j'avais placé à la suite des micas, doit être reporté au groupe des clinochlores (1). La bissectrice aiguë *positive* est oblique au plan des lames. Les axes optiques, plus ou moins écartés, suivant les plages, offrent une dispersion assez notable, avec $\rho < v$. Une de ces plages m'a donné à 22° C., pour la lumière blanche, $2E = 64°59'$. Cet écartement augmente légèrement avec la température. La composition paraît être celle d'un clinochlore pauvre en silice, mais riche en alumine et en oxyde ferreux, d'après l'analyse suivante, due à M. Pisani :

$$\ddot{Si}\ 24,00 \quad \dddot{Al}\ 25,90 \quad \dot{Fe}\ 14,80 \quad \dot{Mg}\ 22,70 \quad \dot{H}\ 11,90 = 99,30.$$

Diphanite; p. 502. Les lames sont tellement enchevêtrées qu'elles n'offrent, au microscope polarisant, que des hyperboles trop confuses et trop déformées pour permettre une mesure exacte d'écartement. On voit seulement que les axes optiques sont très-écartés, autour d'une bissectrice *négative* qui paraît normale au plan des lames.

Zeuxite; p. 514. De petites aiguilles transparentes, brunes, fortement dichroïtes et donnant au chalumeau la réaction de l'acide borique, confirment l'opinion de M. Greg que j'ai rapportée page 514. Une de ces aiguilles m'a en effet offert un prisme d^1, terminé par une face du rhomboèdre p et par deux faces du rhomboèdre e^1 appartenant, par leurs incidences, à la tourmaline.

Eulytine; p. 528. M. G. vom Rath (*Poggendorff's Annalen*, t. CXXXVI, p. 416) a observé le nouveau solide $\frac{1}{2}a^5$ entre $\frac{1}{2}a^2$ et p et il admet la formule $\dddot{Bi}^2\ \ddot{Si}^3$ à laquelle conduisent deux analyses qui lui ont donné :

Silice	16,52	15,93
Oxyde bismuthique	82,23	80,61
Acide phosphorique	1,15 (avec l'oxyde ferrique)	0,28
Oxyde ferrique		0,52
	99,90	97,34
Densité :	6,106	

---

(1) *Nouvelles recherches sur les propriétés optiques*, etc., page 638 du volume et 128 du tirage à part.

Atélestite; p. 528. D'après M. G. von Rath (2), les cristaux clinorhombiques d'atélestite offrent la combinaison de formes $h^1\, m\, o^{5/2}\, b^{1/2}$ et les angles :

CALCULÉS.	CALCULÉS.	CALCULÉS.
mm 97°52′ avant	$o^{5/2}h^1$ 143°48′30″	$b^{1/2}b^{1/2}$ adj. 114°5′30″
*mh^1 138°56′	*$b^{1/2}m$ 158°16′	$o^{5/2}m$ adj. 127°29′
mm 82°8′ côté	*$h^1b^{1/2}$ adj. 139°18′	$o^{5/2}b^{1/2}$ adj. 113°52′

Schorlomite; p. 530. Cette substance n'est probablement qu'un grenat plus ou moins titanifère. Sa forme appartient donc au système cubique, comme je l'ai dit page 530. Les lames les plus minces que j'aie pu extraire d'un grand nombre d'échantillons sont ou opaques ou translucides et d'un rouge brun foncé; celles-ci n'exercent aucune action appréciable sur la lumière polarisée.

Turnérite; p. 533. Le rapprochement de la Turnérite et de la *monazite*, proposé en 1866 par M. Dana, a été pleinement confirmé par les nouvelles mesures d'angles de M. G. von Rath. Tout récemment, j'ai constaté les caractères optiques de la monazite sur une petite lame de Tavetsch, et M. Pisani a pu s'assurer que les cristaux de cette localité renfermaient de l'acide phosphorique et du cérium. Les angles mesurés, donnés à la page 533 de mon 1er volume, devront donc être transportés à la monazite. Quant aux *fig.* 249 et 250, pl. XLII de mon Atlas, si on leur fait subir un retournement de 180°, elles offrent, entre les symboles de la Turnérite et ceux de la monazite rapportés à la forme primitive qu'on lui attribue généralement, les relations suivantes :

TURNÉRITE;	MONAZITE.	TURNÉRITE;	MONAZITE.
p	h^1	h^3	e^2
e^2	h^3	m	e^1
e^1	m	g^3	$e^{1/2}$
$e^{1/2}$	g^3	$d^{1/2}$	$d^{1/2}$
g^1	g^1	$b^{1/2}$	$b^{1/2}$
o^1	o^1	b^1	$\lambda = a_3 = (b^1 b^{1/3} h^1)$
a^1	a^1	$b^{3/2}$	$z = (b^{1/2} b^{1/4} h^1)$
		w	$w = (b^1 d^{1/3} g^1)$

---

(2) *Poggendorff's Annalen*, tome CXXXVI, page 422, année 1869.

Röttizite; p. 551. D'après Breithaupt, la röttizite, dont l'analyse rapportée page 551 offrait quelque incertitude, n'est qu'une variété amorphe de la *konarite* (1) avec laquelle on la trouve, et qui avait d'abord été regardée comme un hydrophosphate de nickel. La comarite se présente en petites lames enchevêtrées offrant un clivage facile, ou en masses amorphes d'un vert pistache, à trait vert serin, translucides sur les bords, d'une dens. = 2,54 à 2,62. Sa composition est, d'après M. Winkler :

$\ddot{S}i$ 43,6 $\dot{N}i$ 35,8 $\dot{C}o$ 0,6 $\dot{F}e$ 0,8 $\dddot{A}l$ 4,6 $\dot{\dddot{P}}h$ 2,7 $\dot{\dddot{A}}s$ 0,8 $\dot{H}$ 11,1 = 100,0.

(1) La véritable orthographe est *komarit* ou *comarite*, et il doit s'être glissé une faute d'impression dans le mémoire original de Breithaupt publié en 1859 dans le *Berg*-und *hüttenmännische Zeitung*, et suivi depuis par tous les auteurs ; en effet, comme l'a dit lui-même l'éminent professeur de Freiberg dans son Mémoire, il a voulu donner au nouveau silicate de nickel de Röttis en Voigtland un nom signifiant en grec *toujours vert ;* or l'arbousier, arbre *toujours vert*, s'appelle κομαροσ et non κοναροσ, que l'on traduit par *gros*, *gras*, *bien nourri*.

ADDITIONS

A L'ERRATA DU PREMIER VOLUME.

INTRODUCTION.

Page	Ligne	Au lieu de :	Lisez :
X	12 en descend^t	que z	que y
XV, 3e col.	1 en remont^t	$d^{\genfrac{}{}{0pt}{}{1}{2}}$	$d^{\frac{1}{2}}$
XXIV	7 en remont^t	roit	droit
XXXV	14 en descend^t	et elles offrent alors des exemples remarquables d'hémimorphie.	appartenant au système clinorbombique.
XXXVIII	12 en remont^t	*Effacez :*	le béryl

TEXTE.

Page	Ligne	Au lieu de :	Lisez :
3, 4e col.	10 en remont^t	angles O	angles E
8, 2e col.	20 en remont^t	$e^{1/2}e^{5/8}$	$e^{1/2}e^{5/3}$
10, 2e col.	14 en descend^t	119°54′	119°50′
10, 1re col.	4 en remont^t	$e^{1/2}\theta$	$e^{1/3}\theta$
11, 2e col.	20 en remont^t	$(d^5 d^{3/10} b^{1/2})$	$(d^1 d^{3/10} b^{1/2})$
11, 3e col.	entre 7 et 8 en rem^t	*Ajoutez :*	$\sigma = (b^{1/4} d^1 d^{1/6})$
17	7 en descend^t	améthiste	améthyste
21	22 en descend^t	arragonites	aragonites
24	30 en descend^t	Gates,	Gate,
21	8 en remont^t	Kosemütz	Kosemitz
22	7 en descend^t	aggrégation	agrégation
24	19 en descend^t	Randanite	randannite
27	16 en remont^t	Randan	Randanne
27	17 en remont^t	randanite	randannite
29	3 en descend^t	*Effacez :*	Les faces p et b^2 offrent souvent l'hémiédrie à faces inclinées.
29	4 en descend^t	faces	formes
29	12 en descend^t	Framont :	l'Oural :
32	9 en descend^t	12,17	12,57
32	9 en remont^t	Sassbach	Sasbach

Page	Ligne	Au lieu de :	Lisez :
33	11 en descendt	Habichtswalde	Habichtswald
34	14 en descendt	Massachusets	Massachusetts
Après le folio 37		58	38
39	*Supprimez* le bas de la page à partir de la ligne 8 en remontant.		
40	*Supprimez* le haut de la page à partir de la ligne 21 en remontant.		
42	10 en descendt	variétés qui	variétés, qui
46	1 en descendt	cristaux qui	cristaux, qui
47	1 en descendt	Leipersville	Leiperville
47	9 en descendt	$2V_0 = 97°8'$	$2V_0 = 99°8'$
48	6 en descendt	Thuringerwalde;	Thuringer Wald ;
48	14 en descendt	Leipersville,	Leiperville en Pennsylvanie,
50	17 en remontt	*positive*	*négative*
52	5 en descendt	399,089 674,442 738,328	399,193 674,435 738,334
52	6 en descendt	84°49'18"	84°49'14"
52	7 en descendt	101°45'3"	101°45'17"
55	10 en descendt	22°55'	22°53'
56	9 en remontt	jaune,	jaunes,
81	4 en descendt	cilcillaires	cillaires
89	17 en remontt	Gates	Gate
90	8 en remontt	Gates	Gate
90	14 en remontt	de Zillerthal et de Pusterthal	du Zillerthal et du Pusterthal
92	6 en descendt	apr. Bacher *ajoutez :*	en Styrie
128	4 en descendt	Odontschelon	Adun-Tschilon
146, 4e col.	3 en descendt	113°30'	113°24'
146, 1e et 4e c.	*Supprimez* les lignes 8, 9, 10, 11 et 9, 10, 11, 12.		
146, 1e et 4e c.	*Supprimez* la ligne 22.		
147, 1re col.	25 en descendt	119°13'	119°7'
147, 1re col.	26 en descendt	95°51'	95°57'
148, 1re col.	16 en remontt	112°57'	112°58'
149	29 en remontt	$o^{5/2} d^{1/2} p^{1/4} b^{1/2}$	$o^{5/2} d^{1/2} d^{1/4} b^{1/2}$
149	31 et 30 en remontt	$m h^1 o^2 a^{2/5} d^{1/2}$	$z o^2 h^1 p d^{1/2}$
155	4 en remontt	analyse	analyses
162	*Supprimez* tout, à partir de la ligne 19 en descendant, jusqu'au bas de la page.		
163	*Supprimez* la page entière.		
164	*Supprimez* depuis la 1re ligne jusqu'à *fig.* 235, ligne 5 en remontant.		
164	4 en remontt	m	h^1
164	3 et 2 en remontt	*Supprimez :* à laquelle j'ai seulement ajouté les formes $h^{7/4}$, $g^{7/4}$, v et φ.	
165	1 en descendt	Clivage net et assez facile suivant les deux faces m.	Clivages : l'un facile quoique interrompu, suivant g^1, les deux autres difficiles, suivant m et h^1.
165	4 en descendt	g^1 ?	o^1

Page	Ligne	Au lieu de :	Lisez :
165	5 et 6 en descend[t]	parallèle à la base.	normale à la diagonale horizontale de la base.
165	1 en remont[t]	*m*	h^1
176	19 en descend[t]	Unst,	Unst ;
186	7 en remont[t]	horizontale	*croisée*
187	2 en descend[t]	après ordre. *ajoutez :*	La dispersion *inclinée* est donc faiblement indiquée.
197	2 en remont[t]	Écla	Éclat
217	1 en descend[t]	Humboldtilite en	Humboldtilite, en
233	18 en descend[t]	environ	environs
242, 4[e] col.	1 en remont[t]	2,365	3,365
248, 2[e] col.	28 en descend[t]	36°46′	92°20′
248, 2[e] col.	29 en descend[t]	37°24′	94°42′
248, 2[e] col.	30 en descend[t]	37°50′	94°16′
262	23 en descend[t]	d'une	d'un
267	4 en remont[t]	Alumine 32,84	Alumine 22,84
270	14 et 15 en descend[t], *supprimez : g*, brun rouge, amorphe, de Haddam en Connecticut, par Rammelsberg.		
270, 3[e] col.	à partir de la ligne 16 en descendant, *supprimez* l'analyse *g*		
271	1 en descend[t]	Gates	Gate
279, 3[e] col.	24 en descend[t]	150°54′	140°54′
287	18 et 19 en remont[t]	Friedrikswärn	Fredrikswärn
289	4 en descend[t]	Friedrikswärn	Fredrikswärn
296, 1[re] col.	4 en descend[t]	*z*	*t z* } sur q. q. exempl[res]
296, 1[re] col.	5 en descend[t]	$a^{3/2}$	$t\ a^{3/2}$ } sur q. q. exempl[res]
299	8 en remont[t]	Amikok	Amitok
308	En tête	SAUSSURITE.	LABRADORITE.
309	En tête	MORNITE. SILICITE. CARNATITE.	SAUSSURITE. MORNITE. SILICITE.
310	En tête	ANDÉSINE.	CARNATITE. ERSBYITE. ANDÉSINE.
347	1 en remont[t]	100°28′9″	100°28′4″,9
347	2 en remont[t]	107°4′54″	107°4′54″,9
347	3 en remont[t]	115°19′9″	115°19′7″,8
347	4 en remont[t]	1029,934 : 478,099	1029,938 : 478,107
347	4 en remont[t]	D=857,566 *d*=543,101	D=857,567 *d*=543,106
348, 1[re] col.	5 en descend[t]	150°2′	150°3′
348, 1[re] col.	6 en descend[t]	90°49′	90°50′
348, 1[re] col.	7 en descend[t]	149°38′	149°37′
348, 1[re] col.	12 en descend[t]	127°43′	127°45′
348, 1[re] col.	13 en descend[t]	52°17′	52°15′
348, 1[re] col.	16 en descend[t]	166°49′	166°47′
348, 1[re] col.	20 en descend[t]	133°14′	133°15′
348, 1[re] col.	23 en descend[t]	136°46′	136°45′
348, 1[re] col.	24 en descend[t]	86°24′	86°25′
348, 1[re] col.	25 en descend[t]	93°36′	93°35′

ADDITIONS A L'ERRATA DU PREMIER VOLUME.

Page	Ligne	Au lieu de :	Lisez :
318, 1re col.	26 en descendt	172°48′	172°50′
318, 3e col.	20 en descendt	106°16′	106°12′30″
318, 3e col.	22 en descendt	101°47′	101°48′
318, 3e col.	23 en descendt	156°26′	156°24′
318, 3e col.	25 en descendt	86°21′	86°20′
318, 3e col.	26 en descendt	120°11′	119°33′
318, 3e col.	27 en descendt	59°49′	60°27′
319, 1re col.	2 en descendt	153°28′	154°7′
319, 1re col.	3 en descendt	152°40′	152°39′
319, 1re col.	4 en descendt	53°52′	53°14′
319, 1re col.	6 en descendt	172°42′	172°40′
319, 1re col.	7 en descendt	119°38′	120°54′
319, 1re col.	14 en descendt	87°39′30″	87°40′
319, 1re col.	15 en descendt	92°20′30″	92°20′
319, 1re col.	17 en descendt	175°19′	175°20′
319, 1re col.	19 en descendt	65°45′	65°46′
319, 1re col.	20 en descendt	114°15′	114°14′
319, 1re col.	21 en descendt	149°38′	149°39′
319, 1re col.	22 en descendt	125°14′	125°5′30″
319, 3e col.	5 en descendt	69°39′	69°40′
319, 3e col.	6 en descendt	149°58′	149°59′
319, 3e col.	12 en descendt	140°43′	140°42′
319, 3e col.	18 en descendt	141°21′	141°20′
319, 3e col.	29 en descendt	106°43′	106°44′
319, 3e col.	31 en descendt	145°12′	145°13′
Après le folio 322		23	323
328	2 en remontt	pa^1	0°25′
328	3 en remontt	après parallèles, *ajoutez :*	et il ne doit rester à l'intérieur qu'un très-faible remplissage,
328	3 en remontt	$a^1 h^1$ est précisément égale	$a^{3/4} h^1$, plus l'angle rentrant, est égale
328	5 en remontt	a^1 du cristal	$a^{3/4}$ du cristal
357, 1re col.	7 en descendt	baux	chaux
357	15 en remontt	*Supprimez :* au cap de Gate et	
357	15 en remontt	après Alhamilla *ajoutez :* , province d'Almeria	
359	En tête	ESMARKIT	ESMARKITE.
362	4 en remontt	toute	toutes
369	10 et 11 en remontt	Double réfraction à deux axes.	monoréfringent.
375	9 et 10 en descendt	*Supprimez :*	Électrique par la chaleur.
375	20 en descendt	$2(\dot{R}, \dddot{Al}, \ddot{Si}^4)$	$2(\dot{R}, \dddot{Al}, \ddot{Si}^2)$
377	15 en descendt	des Feroë	des Feroë,
383	12 en remontt	après $\ddot{Si}^3$ *ajoutez :*	$+ 2\dot{H}$;
390	7 en descendt	après tós; *ajoutez :*	leur bissectrice est *négative.*

Page	Ligne	Au lieu de :	Lisez :
113	*Supprimez* depuis la lig. 1 jusqu'à la lig. 23 (voy. *fig.* 185 et 186.)		
113	25, 26, 27, 28, 29, 30 en descend^t	hémièdres sont d'abord placés dans des positions semblables et que l'un d'eux, après avoir fait une révolution complète autour d'une arête $\frac{p}{m}$, vient s'enchevêtrer avec l'individu resté fixe, de manière à avoir un premier plan de contact parallèle à m et un second perpendiculaire au premier, mais ne coïncidant avec aucune modifi- simple connue ou possible.	s'enchevêtrent en conservant leurs bases sur un même plan, et de manière à avoir une première surface de contact parallèle à p et une seconde normale à la première, coïncidant avec la forme simple a^1, inobservée jusqu'ici.
113	7 en remont^t	55°13′	51°24′
114	1 en descend^t	qui n'est encore parallèle à aucune face connue ou possible.	voisin de la forme inobservée e^1;
114	15 en descend^t	m et p.	p et g^1.
114	18 et 19 en descend^t	parallèle à la petite diagonale de la base.	normal au plan de symétrie g^1.
114	19 en descend^t	la base.	ce plan.
120	15 en descend^t	celui présentent	celui que présentent
121	14 en descend^t	sectrice parallèle	sectrice *positive*, parallèle
129	5 en descend^t	$\dddot{\mathrm{F}}\mathrm{e}$	$\dddot{\mathrm{F}}\mathrm{e}$
135	1 en descend^t	d	de
136	14 en descend^t	p an	plan
141 note	4 en remont^t	$e^{7/2}$	$e^{8/7}$
152	5 en descend^t	$(\dot{\mathrm{F}}\mathrm{e}^3\ \dot{\mathrm{M}}\mathrm{g}^6)$	$(\dot{\mathrm{F}}\mathrm{e}^3,\ \dot{\mathrm{M}}\mathrm{g}^6)$
155	2 en remont^t	2,35	3,35
157	4 en remont^t	Harper s	Harper's
180, 1re col.	22 en descend^t	133°58°	133°58′
185, 2e col.	13 en descend^t	Ba K.	Ba. K.
185, 1re col.	14 en descend^t	pa^1 125°2′	pa^1 99°57′
186	3 en remont^t	parallèles	parallèle
188	13 en descend^t	Maravie.	Moravie.
190	15 en remont^t	générae	générale
Après le folio 499		00	500

Page	Ligne	Au lieu de :	Lisez :
505 note	6 en remont^t	a	La
Après le folio 518		51	519
522	3 en remont^t	OUTREMER,	OUTREMER.
526	7 en remont^t	$\overset{\cdots}{\mathrm{Fe}}$	$\overset{\cdots}{\mathrm{F\!\!\!\!-\,e}}$
542	18 en remont^t	analysé	analysée

PLANCHES.

Pl.	Au lieu de :	Lisez :
XXVII, *fig.* 164, partie infér.	$e^{8/11}$	$e^{3/5}$
	$e^{3/5}$	$e^{8/11}$
XLIII, *fig.* 257, entre b^1 et a^1	b^x	$a^{1/2}$

AVANT-PROPOS

DU SECOND FASCICULE

Ce second fascicule du tome II de mon *Manuel de Minéralogie* fait suite au premier paru en 1874, et comprenant les pages I à LII et 1 à 208. Sa publication a subi de longs retards provenant en partie du temps consacré à mes nombreuses observations personnelles, en partie d'un accident qui m'est survenu il y a deux ans.

C'est grâce au concours aussi dévoué qu'intelligent de mon élève, M. A. Lacroix, professeur au Muséum d'histoire naturelle, que j'ai pu enfin terminer ma nouvelle publication (1893).

Ce concours que veut bien m'assurer mon savant successeur, me permettra de publier un troisième volume, destiné surtout à la description de la grande famille des sulfurides et de toutes celles qui sont désignées à la page XLIII du tome I.

Le dernier volume contiendra, en outre, un supplément général destiné à l'étude des espèces décrites depuis le commencement de la publication de cet ouvrage.

Le présent fascicule commence à la page 209. Il comprend la suite des titanides et les familles des tantalides, niobides, tungstides, molybdides, vanadides, chromides, tellurides, antimonides, arsénides et phosphorides.

Quelques *errata* ont encore été relevés dans le tome I et au commencement du présent volume. Je les ai consignés à la suite de cet avant-propos.

SUPPLÉMENT

A L'ERRATA DU PREMIER VOLUME

INTRODUCTION

Page	Ligne	Au lieu de :	Lisez
XLI, 3e col.	4 en descendt	10	100

TEXTE

15	8 et 10 en remontt	par-dessus	par-dessous
28, 1re col.	29 en descendt	$d^2 d^2$ 108°9′	56°42′
28, 1re col.	1 en bas	160°43′	160°42′
28, 1re col.	3 en remontt	152°18′	152°17′
29, 1re col.	3 en descendt	Les faces p et b^2 offrent	La forme b^2 offre
29, 1re col.	4 en descendt	faces	formes
30, 1re col.	18 en remontt	155°2′	155°1′30″
30, 1re col.	7 en descendt	149°37′	149°36′30″
30, 1re col.	8 en descendt	120°23′	120°23′30″
30, 1re col.	9 en descendt	160°30′	160°50′30″
53	20 en descendt	Staten-Land	Staten Island
54	11 en descendt	après sodifère	(*waldeimite*)
[illegible]	23 en descendt	de véritables	véritablement
117	13 en descendt	alizite	alipite
133	28 en remontt	$m h^1 p b^1 a^2$,	$m b^1 p b^1 a_2$,
155	29 en remontt	$m b^1 b^{1/3} a^2$,	$m b^1 b^{1/3} a_2$,
173	7 en remontt	90°44′	90°48′
187	3 en descendt	hémiédrie	hémitropie
216	16 en descendt	peu	assez
242	19 en remontt	en Suisse,	Hautes-Alpes,
251	23 en descendt	Rosenlaui	Rothlauebach
303	24 en descendt	986,576	986,392
303	24 en descendt	454,870	454,783
303	24 en descendt	856,074	844,649
303	24 en descendt	529,938	522,725
303	25 en descendt	116°29′5″	116°29′30″
303	26 en descendt	105°33′14″	105°33′12″,7
303	27 en descendt	101°47′35″	100°46′25″,4
303, 3e col.	1 en remontt	63°0′	62°59′
303, 3e col.	2 en remontt	114°45′	114°44′

Page	Ligne	Au lieu de :	Lisez :
315	7 en descend[t]	Danvikzoll	Danvikszoll
315	8 en descend[t]	après Stockholm *ajoutez :*	(*natronspodumen*)
315	12 en descend[t]	après Berzélius *supprimez :*	(*natronspodumen*)
339	19 en descend[t]	Saint-Pardoux	Saint-Yvoine
339	20 en descend[t]	Vic-le-Comte et du Puy de la Courtade	Four-la-Brouque
356	7 en descend[t]	ne paraît nullement	paraît fortement
356	8 en descend[t]	*supprimez :*	même considérable,
372	2 en remont[t]	*négative*	*positive*

A la Christianite, page 399, à partir de la ligne 22 en descendant, et page 400, de la ligne 1 jusqu'à la ligne 30 en descendant, *substituez :*

Prisme rhomboïdal oblique de 120° environ.

$b : h :: 1000 : 996,999 \quad D = 818,529 \quad d = 574,466$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
$*mm$ 120°6′ sur h^1	120°6′ Marignac; 119° à 124° Dx.	$po^{1,5}$ 129°53′	129°29′ à 130°1 Zepharow.
mh^1 150°3′	150°30′ à 151° Dx.	ph^1 ant. 124°49′	124°30′ Dx. Isl.
mg^3 160°54′	160°49′ Streng	$h^1{}_1\gamma$ macle 110°22′	111°15′ Dx. Isl.
mg^1 119°57′	»		
g^3g^1 139°3′	138°55′ Dx. Marb.	pm ant. 119°39′	120°3′ à 121° Dx
		$*mu$ macle 120°42′	120°42′ Miller

Combinaisons de formes observées : h^1pg^1m, *fig.* 179, pl. XXX (macles simples du Dyrefjord en Islande), qui doit être redressée et où :

les p deviennent g^1 et ${}_1\beta$
les g^1 p et d
les $b^{1/2}$ m et u
les m h^1 et ${}_1\gamma$

g^1m; g^1g^3m, fig. 180, pl. XXXI, sur laquelle :

les p deviennent g^1 et ${}_3g$
les $b^{9/10}$ ${}_3g$ et g^3
les $b^{1/2}$ ɯ et m

Les faces p sont souvent ondulées; les faces m et g^1 sont généralement striées parallèlement à leur intersection mutuelle. Cristaux toujours maclés.

1° Macles simples (cristaux du Dyrefjord en Islande), analogues à celles de la *morvénite* d'Écosse (*fig.* 179 redressée).

2° Macles doubles en croix, formées par la pénétration complète de deux individus constitués par la macle simple, avec plans d'assemblage très voisins de la forme inobservée e^1 et avec ou sans angle rentrant sur les 4 arêtes longitu-

nales, suivant qu'elles présentent à l'extérieur leurs faces p et g^1 (cristaux de Richmond, Victoria) ou seulement leurs faces g^1 (type de Marbourg, *fig.* 180) ou p (type de Richmond). Dans ce dernier cas, les sommets tétraèdres offrent un aspect bombé particulier, parce que les stries m/g^1 des faces m et u viennent buter sur une ligne à peu près droite qui suit la grande diagonale du losange dessiné par ces faces.

Pour la Phillipsite de Capo di Bove et de Sicile, trois cristaux semblables à la *figure* 180 se traversent à angle droit de manière à ce que les arêtes g^1 et ι^6 de deux groupes voisins se trouvent comprises dans un même plan (*fig.* 181).

Clivages peu nets suivant p et g^1. Cassure conchoïdale ou inégale. Transparente, translucide ou opaque. Double réfraction faible. Plan des axes optiques normal à g^1. Bissectrice aiguë *positive* faisant avec la diagonale inclinée de la base des angles assez variables, suivant les échantillons et les localités. Dispersion ordinaire faible, $\rho < v$. Dispersion *horizontale* appréciable (1).

Dans la lumière polarisée parallèle, les lames rectangulaires, obtenues en faisant une section normale aux faces g^1 ou p des macles de toutes les localités, montrent que les quatre secteurs triangulaires dont ces lames se composent offrent rarement des limites régulières. Leur contact a lieu suivant une surface ondulée et non suivant un plan, comme on le supposait autrefois.

Page	Ligne	Au lieu de :	Lisez :
408, 3e col.	4 en descendt	arte latér.	arte culminte
408, 3e col.	12 en descendt	à la base	sur a^1
410	16 en descendt	Leipa	Leippa
421, 1re col.	7 en descendt	*ph^1 ant. 93°4′	*ph^1 ant. 93°40′
451	13 en remontt	*négatif*	*positif*
472, 2e col.	18 en remontt	42°6′	59°37′
505, 1re col.	6 en descendt	adj. 142°31′	sur e^1 136°30′
505, 1re col.	7 en descendt	142°38′	136°20′
505, 1re col.	8 en descendt	103°1′	103°0′
505, 1re col.	9 en descendt	157°19′	158°19′
505, 2e col.	12 en descendt	$(d^{1/5} d^{1/6} b^{1/6})$	$(d^{1/6} d^{1/5} b^{1/6})$
505, 2e col.	13 en descendt	$(d^1 d^{1/2} b^{1/2})$	$(d^{1/2} d^1 b^{1/2})$
505, 2e col.	14 en descendt	$(d^{1/3} d^{1/5} b^{1/4})$	$(d^{1/5} d^{1/3} b^{1/4})$
505, 3e col.	13 en descendt	$(d^1 d^{1/3} b^{1/2})$	$(d^{1/3} d^1 b^{1/2})$
517	1 en haut	$\frac{p}{i^1}$ et $\frac{p}{e^1}$	$\frac{m}{i^1}$ et $\frac{m}{e^1}$
537	5 en descendt	Beffonite	Beffanite

(1) Note sur les caractères optiques de la Christianite et de la Phillipsite. *Bulletin soc. minéral*, t. VI, p. 305.

ERRATA

DU SECOND VOLUME

INTRODUCTION

Page	Ligne	Au lieu de :	Lisez :
I	10 en remont[t]	dans le	la bissectrice obtuse du
I	10 en remont[t]	seulement elle est	elle est aussi
I	11 en remont[t]	deux clivages;	faces a^1;
XI	13 en descend[t]	Hermann,	Erdmann,
XII, 3[e] col.	9 en remont[t]	99°52,	99°52′
XVII, 1[re] col.	5 en remont[t]	après *mx* *ajoutez :*	me^2 adj. » » 101°1′
XVIII	13 en descend[t]	après those *ajoutez :*	et accompagnées de Cordiérite.
XVIII	17 en descend[t]	après et *ajoutez :*	de zircon rose, et ils
XVIII	Sur la figure, l'intersection e^2x doit être parallèle à xm.		

TEXTE

Page	Ligne	Au lieu de :	Lisez :
4	16 en remont[t]	couple,s	couples,
17, 1[re] col.	6 en remont[t]	rétablir le premier crochet cassé.	
39	13 en descend[t]	Baldaz-Lalou,	Baldaz-Lalore,
56	11 en descend[t]	Ingo, paroisse d'Ingarskila.	Ingarskila, paroisse d'Ingo.
61	10 en remont[t]	inégale-	inégale.
63	2 en remont[t]	Aix.	Aix,
79	17 en descend[t]	$b^{1/4}b^{1/4}$	$b^{1/4}{}_{1/1}q$
79	19 en descend[t]	m^1m^1	m^1m^{IV}
79	20 en descend[t]	$b^{1/4}b^{1/4}$	$b^{1/4}{}_{1/1}q$
82	1 en haut	faibles;	faible;
85	14 en remont[t]	Gaveradi,	Caveradi,
86, 2[e] col.	12 en remont[t]	136°33′	137°13′
86, 2[e] col.	13 en remont[t]	86°54′ sur p	85°34′ sur p
87, 2[e] col.	1 en bas.	$(b^1b^{1/3}g^{1/2}$	$(b^1b^{1/3}g^{1/2})$
103, 1[re] col.	16 en remont[t]	*Ajoutez :*	inv. de d^4
103, 2[e] col.	19 en remont[t]	*Ajoutez :*	inv. de $d^{8/5}$
103, 3[e] col.	18 en remont[t]	$(b^{1/27})\,d^1d^{1/61})$	$(b^{1/27}d^1d^{1/61})$
103, 3[e] col.	21 en remont[t]	inv. d^3	inv. de d^3
107	20 en descend[t]	après d^2; *ajoutez :*	$e_{3/2}$ inv. de d^4;
148	10 en remont[t]	Vielle dans les Pyrénées,	Vielle-Aure dans les Hautes-Pyrénées,
153	13 en descend[t]	117°13′	117°14′
155	4 en descend[t]	a^3	a_3

Page	Ligne	Au lieu de :	Lisez :
155	21 en descend^t	174°35′	175°34′
159	15 en descend^t	2,55	6,55
173	4 en remont^t	Hydroconite, Pelouze.	Hydroconite; Hausmann.
186, 1re col.	11 en descend^t	$p \iota l$	$p \imath l$
191, 2e col.	13 en descend^t	$p\zeta$	$p\xi$
204, 3e col.	21 en remont^t	$h^1 w$ doit être hors du crochet qui commence à $h^1 b^{1/8}$	
			CALCULÉ. MESURÉ.
205, 3e col.	7 en remont^t	145°21′	124°41′ 121°45′ moy. Dx. Car. N.
206, 1re col.	11 en descend^t	*Supprimez* la barre horizontale du crochet.	
209	5 en descend^t	90°45′	90°25′
209	11 en remont^t	90°15′	90°25′
212	4 en remont^t	après (1); *ajoutez :*	Macles parallèles à b^1.
213	20 en descend^t	$b^{11/8}$ adj. à p	$b^{11/8}$ adj. à p inf.
215	5 en remont^t	38,53	38,35
218	14 en remont^t	$\dot{\mathrm{R}}\ \dddot{\mathrm{N}}$	$\dot{\mathrm{R}}\ \dddot{\mathrm{N}}\mathrm{b}$
220	2 en remont^t	$(\dddot{\mathrm{N}}\mathrm{b}\ \dddot{\mathrm{T}}\mathrm{a})$	$(\dddot{\mathrm{N}}\mathrm{b}\ \dddot{\mathrm{T}}\mathrm{a})$
225	1 en descend^t	Mlascite	Miascite
227	7 en descend^t	85°55′	85°54′30″
228	18 en descend^t	$b^{3/2} b^{3/2}$ 141°20′	$b^{3/2} b^{3/2}$ 141°20′ avant $g^1 s$ 136°28′
228	21 en descend^t	$c_{1/3} = (b^{1/3} b^1 g^{1/3})$ $s = (b^{1/4} b^{1/2} g^{1/3})$	$c_{1/3} = (b^1 b^{1/3} g^{1/3})$ $s = b^{1/2} b^{1/4} g^{1/3})$
228	5 en remont^t	$s = (b^{1/4} b^{1/2} g^{1/3})$ $(b^{1/4} b^{1/2} g^{1/3})$	$s = (b^{1/2} b^{1/4} g^{1/3})$ $(b^{1/2} b^{1/4} g^{1/3})$
228	7 en remont^t	$(b^{1/9} b^{1/5} g^{1/7})$	$(b^{1/5} b^{1/9} g^{1/7})$
228	8 en remont^t	$(b^{1/4} b^{1/2} g^1)$	$(b^{1/2} b^{1/4} g^1)$
235	12 en descend^t	et y_1	et ${}_1y$
260	23 en descend^t	$\dot{\mathrm{C}}\mathrm{a}\ \mathrm{W}$	$\dot{\mathrm{C}}\mathrm{a}\ \dddot{\mathrm{W}}$
273	7 en remont^t	Nouvelle-Grenade.	Colombie
276	1 en descend^t	Mo	$\dddot{\mathrm{M}}$
281	8 en remont^t	$\ddot{\mathrm{M}}\mathrm{n}$	$\ddot{\mathrm{M}}\mathrm{n}$
289	5 en remont^t	chromate	chromaté
296, 2e col.	20 en descend^t	58 20′	58°20′
363	9 en remont^t	nimes	niures
392	8 en remont^t	*musif*	*mussif*
392	13 en remont^t	perpendiculaire	parallèle
427	12 en remont^t	terme	terne
508	12 en remont^t	Dur. = 3,69	4
510	7 en descend^t	$mh^2 pe^1$	$mh^3 pe^1$
510	8 en descend^t	$mh^2 g^1$....	$mh^3 g^1$.....
513	6 en descend^t	vitreux vert	vitreux. Vert

MANUEL

DE MINÉRALOGIE

FAMILLE DES BORIDES.

BOROXYDE.

SASSOLINE. Acide boracique; Haüy. Native boracic acid; Phillips. Prismatische Borax-Saüre; Mohs. Sassolin; Hausmann et Haidinger. Natürliches Sedativsalz; Estner.

Prisme doublement oblique.

$b:c:h$ :: 1000 : 1004,599 : 458,576. D = 868,117 d = 500,997.

Angle plan de la base = 120°1′14″
Angle plan de la face m = 103° 37′ 22″
Angle plan de la face t = 78° 56′ 8″

ANGLES CALCULÉS.

*mt 118°30′
118°4′ obs. Kenngott.
mg^1 adj. 120°30′
120°50′ obs. Kenngott.
*tg^1 adj. 121°0′

pi^1 155°40′
i^1g^1 adj. 128°37′
pg^1 droit 104°47′
pe^1 149°33′
e^1g^1 adj. 106°40′
pg^1 gauche 75°43′

ANGLES CALCULÉS.

$pd^{1/2}$ 131°34′
*$d^{1/2}m$ 133°23′
*pm ant. 84°57′
$pc^{1/2}$ 136°46′
$c^{1/2}m$ 44°43′ sur p
pm post. 95°3′

$pf^{1/2}$ 138°54′
$f^{1/2}t$ 140°33′

ANGLES CALCULÉS.

*pt ant. 99°27′
$pb^{1/2}$ 129°7′
$b^{1/2}t$ 48°34′ sur p
pt post. 80°33′

me^1 adj. 100°16′
ti^1 adj. 110°43′
$mf^{1/2}$ 105°9′
$td^{1/2}$ 118°34′

Combinaisons de formes observées sur des cristaux obtenus arti-

ficiellement : $m t g^1 p$ (très-ordinaire); $m t g^1 p d^{1/2} f^{1/2} b^{1/2} c^{1/2}$; $m t g^1 p e^1 i^1 d^{1/2} f^{1/2} b^{1/2} c^{1/2}$ *fig.* 251, Pl. XLII.

Les faces $e^1, i^1, d^{1/2}, f^{1/2}, b^{1/2}, c^{1/2}$, observées par M. Miller, étaient petites et peu brillantes. Les cristaux, ordinairement très-aplatis suivant la base, sont quelquefois fortement allongés dans la direction du prisme *mt*. Quelques gouttes d'acide phosphorique, d'acide nitrique ou d'acide sulfurique ajoutées à une dissolution dans l'eau pure suffisent pour modifier la forme dominante des cristaux.

Macles fréquentes autour d'un axe parallèle à l'axe de la zone $m t g^1$. Plan d'assemblage, tantôt voisin de g^1, avec un angle entre les bases de deux individus contigus $p\underline{p} = 150°58'$ (Miller), tantôt parallèle à *m*. Clivage suivant *p* très-facile et très-net. Transparente ou translucide. Double réfraction assez énergique. Plan des axes optiques moyens sensiblement perpendiculaire à la base et faisant un très-petit angle avec la grande diagonale de cette face. Bissectrice aiguë *négative* faiblement inclinée sur une normale au clivage basique. Aucun genre de dispersion appréciable. 2E = 8° (Miller); 10° à 12° (Dx), pour la lumière blanche. Cet écartement ne paraît éprouver aucune modification par la chaleur. Éclat nacré. Incolore; blanche; blanc jaunâtre; blanc grisâtre. Poussière blanche. Tendre. Onctueuse au toucher. Dur. = 1. Dens. = 1,48.

Goût faiblement acide et amer. Dans le matras, dégage de l'eau. A la simple flamme d'une lampe, se gonfle et fond en un verre clair qui, sans être isolé, acquiert par le frottement l'électricité résineuse. Colore la flamme du chalumeau en vert. Soluble dans 26 part. d'eau à 19° C. et dans 3 part. d'eau bouillante. Soluble dans l'alcool; la liqueur brûle avec une flamme verte.

$\dddot{B} + 3\dot{H}$; Acide borique 56,45 Eau 43,55.

Klaproth a trouvé dans les croûtes de sassoline de Toscane 86 p. 100 d'acide borique hydraté, 11 p. 100 de sulfate manganeux et 3 p. 100 de sulfate de chaux. Plus tard, Stromeyer a reconnu que la sassoline de l'île Vulcano était de l'acide borique pur avec une trace d'acide sulfurique.

La sassoline se présente dans la nature en petites écailles cristallines, ou en croûtes granulaires et stalactitiques. On la rencontre : mélangée à du soufre dans des crevasses des îles de Vulcano et de Stromboli, où elle paraît avoir été entraînée par la vapeur d'eau et s'être déposée par sublimation; aux environs de Sasso, de Monte Cerboli, de Castel Nuovo, de Monte Rotondo en Toscane, dans de nombreuses fumerolles presque exclusivement composées de vapeur d'eau qui se dégage à une très-haute température (140°) et sous une forte pression (l'acide borique qu'elle tient en suspension est recueilli dans de petits lacs artificiels connus sous le nom de *lagoni*); dans les eaux de quelques lacs de l'Asie.

BORATES.

RHODIZITE. Rhodicit; Hausmann.

Cubique.

$(\frac{1}{2}a^1)(\frac{1}{2}a^1)$ 70°32′
$(\frac{1}{2}a^1)b^1$ 144°44′
b^1b^1 120°

L'octaèdre a^1 offre l'hémiédrie à faces inclinées.

Combinaison de formes observée, $b^1(\frac{1}{2}a^1)$. Les faces du tétraèdre $(\frac{1}{2}a^1)$ sont unies et brillantes; celles du dodécaèdre rhomboïdal b^1 sont souvent courbes. Plus ou moins translucide. Éclat vitreux, inclinant à l'adamantin. Blanche; jaunâtre ou grisâtre.

Dur. = 8 environ. Dens. = 3,416 (G. Rose).

Pyroélectrique. Les angles du cube modifiés par les faces du tétraèdre sont les pôles *antilogues;* les angles non modifiés sont les pôles *analogues.*

Difficilement fusible au chalumeau, en colorant la flamme d'abord en vert et ensuite en rouge. Un éclat mince fond sur les bords en un émail blanc qui se gonfle et émet une forte lueur phosphorescente d'un rouge jaunâtre. Avec le borax et le sel de phosphore, donne un verre transparent. Difficilement soluble dans l'acide chlorhydrique.

Composée, d'après G. Rose, d'acide borique et de chaux.

Ce minéral excessivement rare n'a encore été trouvé qu'en petits cristaux implantés sur de la tourmaline rouge bacillaire et du quartz, à Sarapulsk et à Schaitansk près Mursinsk, Oural.

BORACITE. Magnésie boratée; Haüy. Borazit; Werner. Tetraedrischer Borazit; Mohs. Cubischer Quarz; Lasius. Würfelstein.

Cubique.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
pa^2 144°44′	pb^1 adj. 135°
pa^1 125°16′	pv adj. 147°41′
pb^1 90° sur a^1	b^1v adj. 162°59′
a^2a^1 160°32′	b^1a^1 90° sur b^2
a^2b^1 125°16′ sur a^1	va^1 adj. 151°26′ (1)

$v = (b^1 b^{1/3} b^{1/5})$

Les formes a^1, a^2, v offrent l'hémiédrie à faces inclinées.

(1) Voir pour les autres incidences des formes a^2 et v le 1er volume, p. 2 et 3.

Combinaisons observées : p; $p\,b^1$; $p(\frac{1}{2}a^1)$; $p\,a^1\,b^1$; $p(\frac{1}{2}a^1)\,b^1$; $p\,a^1\,b^1\,(\frac{1}{2}a^2)$, *fig.* 252, Pl. XLII; $p\,a^1\,b^1(\frac{1}{2}v)$, *fig.* 253, Pl. XLIII; $p(\frac{1}{2}a^1)\,(\frac{1}{2}a^2)\,b^1(\frac{1}{2}v)$. Lorsque les deux tétraèdres composant la forme a^1 existent ensemble, les faces de l'un sont ordinairement plus grandes que celles de l'autre, comme le montre la figure 252; celles qui sont combinées aux faces $(\frac{1}{2}v)$ sont unies et brillantes, tandis que celles qu'accompagnent les faces $(\frac{1}{2}a^2)$ sont ternes et raboteuses. Clivage imparfait parallèlement à a^1, souvent plus distinct suivant les plans d'un des tétraèdres que suivant ceux de son opposé; traces parallèlement au cube. Cassure conchoïdale ou inégale. Transparente; translucide sur les bords; opaque. Action irrégulière sur la lumière polarisée, due à une structure intérieure fibreuse et très-complexe (1) produite par l'interposition des lamelles biréfringentes qui paraissent exister dans les cristaux les plus transparents. $n = 1{,}663$ ray. rouges, 1,667 ray. jaunes, 1,675 ray. bleus, à 15° C., sur un cristal transparent offrant à la surface et dans l'intérieur un grand nombre de petites vacuoles. Éclat vitreux inclinant à l'adamantin dans la cassure. Incolore; blanche; grisâtre; brunâtre; jaunâtre ou verdâtre.

Dur. = 7. Dens. = 2,955 (cristaux transparents); 2,935 (cristaux

---

(1) Des plaques carrées provenant de cubes transparents, amincis sur une de leurs faces, ou de petits cubes suffisamment minces, montrent dans la lumière polarisée parallèle, à l'aide d'un grossissement moyen, des lamelles excessivement minces normales aux faces du cube et disposées suivant quatre secteurs triangulaires plus ou moins réguliers ayant leurs sommets vers le centre. En employant la lumière polarisée convergente, on voit dans certaines plages de ces secteurs de nombreux anneaux colorés, parfaitement réguliers et traversés par une barre noire, ce qui indique la présence d'une substance biréfringente à deux axes optiques dont l'un des axes serait presque perpendiculaire aux faces du cube. Les barres noires ont d'ailleurs diverses orientations, suivant les plages que l'on considère, et l'axe optique auquel elles correspondent est lui-même plus ou moins rapproché de la normale à la face du cube. De petits cubes naturels, examinés successivement à travers leurs trois couples de faces, manifestent en général des anneaux du même genre à travers deux de ces couple,s mais ils n'en manifestent pas à travers le troisième couple. En taillant des plaques dans une direction voisine de celle de l'octaèdre, on parvient, après quelques tâtonnements, à voir que la substance biréfringente possède, autour d'une bissectrice *positive*, deux axes optiques trop écartés pour être aperçus dans l'air, mais visibles dans l'huile. La dispersion de ces axes est à peu près nulle, et leur écartement a été trouvé de 98°14′ pour les *rayons rouges*, dans une huile dont l'indice était 1,466. A travers la boracite seule, l'écartement ne serait que de 83°34′. En élevant la température des plaques jusque vers 75° C., on n'observe aucun changement dans la position des axes optiques. (Voir mes *Nouvelles recherches sur les propriétés optiques des cristaux*, etc., à l'article « *Parasite* ». Savants étrangers, tome XVIII.)

D'après des dessins publiés par M. Volger dans son *Versuch einer Monographie des Borazites*, les cristaux troubles ou opaques n'offriraient guère, dans la lumière ordinaire, que des fibres normales aux faces du dodécaèdre rhomboïdal. La disposition de ces fibres, qui m'a toujours paru moins régulière que ne l'a figuré M. Volger, est analogue à celle qu'on voit dans l'aragonite de Bastennes, fig. 303, pl. LI.

troubles, intérieurement fibreux), Rammelsberg; 2,946 (cristaux entiers, transparents); 2,913 (cristaux entiers, d'un blanc mat), Damour.

Pyroélectrique. Les pôles *antilogues* sont situés aux angles du cube tronqués par les faces du tétraèdre brillant; les pôles *analogues*, aux angles tronqués par le tétraèdre terne.

Au chalumeau, bouillonne, colore la flamme extérieure en vert et fond difficilement en une perle blanche à surface fibreuse, cristalline. Avec le sel de phosphore, donne un verre transparent qui se trouble lorsqu'il est saturé. Avec la soude, fournit une masse claire dont la surface cristallise par le refroidissement. En poudre fine, se dissout difficilement dans l'acide chlorhydrique.

D'après de nouvelles recherches qui ont fait reconnaître la présence du chlore, la formule peut s'écrire :

$2\dot{M}g^3\dddot{B}^4 + MgCl$; Acide borique 62,33 Magnésie 27,03 Chlore 7,91 Magnésium 2,73.

Analyses de la boracite de Lünebourg : *a*, par Siewert (moyenne de deux opérations); *b*, par Geist (moyenne de deux opérations); *c*, en cristaux transparents, *d*, en cristaux opaques, par Potyka.

	a	*b*	*c*	*d*
Acide borique	»	»	62,91	62,19
Magnésie	30,74	30,21	25,24	26,19
Oxyde ferreux	1,33	1,44	1,59	1,66
Chlore	8,53	8,46	8,15	7,78
Magnésium	»	»	2,75	2,63
Eau	»	»	0,55	0,94
			101,19	101,39

D'après Heintz et Siewert, une calcination forte et prolongée fait éprouver à la boracite une perte en poids de 3 p. 100 qui consiste en chlore et en un peu d'acide borique.

La boracite se trouve en cristaux de diverses grosseurs engagés dans du gypse et de la Karsténite, au Kalkberg et au Schildstein près Lünebourg en Hanovre, avec sel gemme, quartz enfumé, fer oligiste écailleux et pyrite de fer (ces deux dernières substances pénétrant quelquefois les cristaux); près de Segeberg en Holstein (cristaux très-petits, mais très-nets et très-transparents), et à Stassfurt en Prusse (très-petits cristaux engagés dans la Carnallite et offrant, dans la lumière polarisée, les mêmes phénomènes que ceux de Lünebourg).

La structure fibreuse que la lumière polarisée permet de constater à l'intérieur des cristaux les plus transparents est beaucoup plus prononcée dans les cristaux troubles ou opaques. La densité des premiers est plus forte que celle des seconds; ceux-ci renferment une petite quantité d'eau et, selon G. Rose, ils se dissolvent dans l'acide chlorhydrique plus facilement que les cristaux transparents.

Les uns et les autres ont d'ailleurs très-souvent toute leur masse traversée par de petites cavités irrégulières.

La boracite cubique tout à fait pure ne paraît donc pas connue jusqu'ici, puisqu'elle est toujours pénétrée en plus ou moins grande proportion par des lamelles d'une substance biréfringente à deux axes optiques ayant une tendance marquée à devenir opaque en s'hydratant. Cette substance, qu'on peut regarder comme constituant un état dimorphe peu stable de la boracite, a été désignée par M. Otto Volger sous le nom de *parasite*.

M. Heintz a obtenu par la voie sèche de la boracite artificielle en cristaux microscopiques octaèdres et tétraèdres, pyroélectriques, insolubles à froid dans l'acide chlorhydrique, mélangés à un borate de magnésie prismatique soluble à froid dans l'acide chlorhydrique concentré, et ne contenant que des traces de chlore.

Stassfurtite. Nom donné par G. Rose à de petites masses terreuses à grains très-fins, onctueuses au toucher, offrant sous le microscope, à l'aide d'un fort grossissement, une agrégation de petites baguettes cristallines, transparentes, qui, d'après mes observations, sont sans *aucune action* sur la lumière polarisée. Couleur d'un blanc de neige. Dur. = 4 environ. Dens. = 2,913 (Karsten); 2,667 (F. Bischof).

De petits fragments, chauffés sur une plaque métallique, s'attirent, se repoussent, se pelotonnent, comme le ferait de la poudre de boracite.

Cette substance qui, au chalumeau, fond beaucoup plus facilement que la boracite, qui est en partie soluble dans l'eau et facilement soluble dans l'acide chlorhydrique à chaud, avait d'abord été regardée comme une boracite hydratée; mais d'après les recherches de M. F. Bischof, lorsqu'on l'a complétement lavée et séchée à 100°, l'eau disparaît, ainsi que le chlorure de magnésium qui lui est mélangé accidentellement, et sa formule est celle de la boracite ordinaire.

Voici les principales analyses qui ont été faites : *a*, par Heintz; *b*, par Siewert; *c*, par Rey; *d*, par Potyka; *e*, par F. Bischof.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*
Acide borique	61,39	59,91	59,91	60,77	62,35 (différence)
Magnésie	25,55	26,68	26,45	26,15	27,04
Oxyde ferrique	0,43	0,52	0,32	$\dot{F}e$ 0,40	»
Chlore	8,14	8,06	8,39	8,02	7,89
Magnésium	2,76	2,73	2,84	2,71	2,72
Eau	1,73	2,10	2,09	1,95	»
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Découverte en 1846 dans les couches de sel gemme et de Karsténite de Stassfurt près Magdebourg, à l'état de nodules isolés, tantôt microscopiques, tantôt gros comme la tête, et renfermant ordinaire-

ment un noyau concentrique de *Carnallite* ou de *tachydrite*, la stassfurtite est pénétrée par du chlorure de magnésium hydraté, difficile à lui enlever. Malgré la forme allongée des particules dont elle se compose, on ne peut pas l'assimiler à la parasite de M. Volger, comme l'avait proposé G. Rose, et elle ne constitue pas même une variété dimorphe de la boracite cubique, puisque ces particules sont monoréfringentes.

D'après Huyssen, on a trouvé à Stassfurt une stassfurtite ferrifère (*Huyssénite*) dans laquelle la moitié de la magnésie serait remplacée par de l'oxyde ferreux.

BORAX. Soude boratée; Haüy. Borate of soda; Phillips. Tinkal; Hausmann. Prismatisches Borax-Salz; Mohs. Swaga des Thibétains.

Prisme rhomboïdal oblique de 87°.

$b : h :: 1000 : 754,173. \quad D = 672,826 \quad d = 739,801$

Angle plan de la base = 84°34'16"
Angle plan des faces latérales = 102°11'35".

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
* mm 87° avant	86°30' Phillips	* pm ant. 101°20'	101°30' Phil.
mh^6 170°28'	171° env. Dx.		102° env. Dx.
mh^1 133°30'	133° env. Dx.	pb^1 139°39'	139°15' Phil.
h^6h^1 143°2'	143° Dx.	b^1m adj. 119°1'	120° env. Dx.
h^6g^1 126°58'	128° env. Dx.	$pb^{1/2}$ 116°1'	115°30' Phil.
mg^1 136°30'	137° env. Dx.	$b^{1/2}m$ adj. 142°39'	143° env. Dx.
mm 93° sur g^1	93° Dx.	$b^1b^{1/2}$ 156°22'	155° env. Dx.
h^1g^1 90°	»	pm post. 78°40'	79° env. Dx.
ph^1 ant. 106°35'	106°30' Phil.	b^1b^1 adj. 122°45'	»
pa^1 adj. 125°58'	126° Dx.	$g^1b^{1/2}$ 131°40'	133° env. Dx.
a^1h^1 adj. 127°27'	128° env. Dx.	$b^{1/2}a^1$ 138°20'	139° env. Dx.
ph^1 post. 73°25'	»	g^1a^1 90°	»
		* $b^{1/2}b^{1/2}$ 96°40' sur a^1	95° env. Dx.
$ve^{1/2}$ 114°58'	114°28' Phil.		
$e^{1/2}g^1$ 155°2'	155°30' Dx.	$e^{1/2}m$ ant. 137°47'	136° env. Dx.
pg^1 90°	»	$mb^{1/2}$ 99°46' sur $e^{1/2}$	98° env. Dx.
$e^{1/2}e^{1/2}$ 59°56' sur p	»	$e^{1/2}b^{1/2}$ 141°59'	142° Dx.

Principales combinaisons de formes : mh^1p; mh^1g^1p; $h^1g^1pb^1$; $mh^1g^1pb^1b^{1/2}$; $mh^1g^1pe^{1/2}b^1b^{1/2}$ *fig.* 254, Pl, XLIII ; $mh^6h^1g^1pa^1e^{1/2}b^1b^{1/2}$ (très-gros cristaux de Californie, m'ayant offert les formes nouvelles h^6 et a^1, mais ne permettant que des mesures au goniomètre d'application). Macles par hémitropie autour d'un axe normal à h^1.

Les faces m, $b^{1/2}$, b^1, sont ordinairement striées parallèlement à leur intersection mutuelle. Clivage parfait suivant h^1, moins parfait suivant m; traces suivant g^1. Cassure conchoïdale. Transparent ou translucide. Les axes optiques correspondant aux différentes couleurs sont situés dans des plans notablement écartés les uns des autres, mais tous perpendiculaires au plan de symétrie; la dispersion *croisée* ou *tournante* est donc des plus marquées, et elle produit, dans les couleurs des anneaux vus dans la lumière blanche polarisée, une dissymétrie caractéristique (1[er] vol., pag. XXXII de l'Introduction). Le plan des axes *rouges* fait à 15° C. des angles d'environ :

106° 35′ avec une normale à p,
33° 10′ avec une normale à h^1 antér.

Le plan des axes *bleus* fait respectivement avec les mêmes normales des angles d'environ 108° 35′ et 35° 10′.

La bissectrice aiguë *négative* est toujours parallèle à la diagonale horizontale de la base. La dispersion propre des axes optiques est très-marquée et $\rho > v$. J'ai trouvé en moyenne à 17° C.

$2E = 59°30'$ ray. rouges; $56°50'$ ray. bleus.

De 17° à 56°.5 C. l'écartement apparent dans l'air augmente d'environ 1°26′. La chaleur modifie aussi notablement l'orientation du plan des axes optiques; entre 21°.5 et 86° le plan des axes rouges éprouve une rotation de 3°26′.

En opérant avec les rayons *jaunes* (soude), j'ai obtenu pour la valeur des trois indices principaux, à 14° C.

$\alpha = 1,473$ $\beta = 1,470$ $\gamma = 1,447$ d'où $2V = 39°14'$ $2E = 59°8'$.

La mesure directe prise sur la plaque où étaient taillés les trois prismes réfringents a fourni $2E = 58°59'$.

Éclat résineux. Incolore ; blanc avec des teintes de gris, de jaune ou de vert. Poussière blanche. Assez fragile.

Dur. = 2 à 2,5. Dens. = 1,5 à 1,8.

Dans le matras, dégage de l'eau. Au chalumeau, gonfle et donne un verre transparent, incolore, qui humecté d'acide sulfurique ou mélangé de fluorine et de bisulfate de potasse colore la flamme en vert. Saveur alcaline douceâtre. Soluble dans deux parties d'eau bouillante et dans douze parties d'eau froide.

$\dot{N}a\,\ddot{B}^2 + 10\dot{H}$; Acide borique 36,65 Soude 16,23 Eau 47,12.

Klaproth a trouvé dans un borax naturel du Thibet : $\ddot{B}$ 37 $\dot{N}a$ 14,5 $\dot{H}$ 47 plus environ 3 p. 100 d'impuretés mélangées.

Le borax existe en dissolution dans les eaux de certains lacs ou en petites couches cristallines sur les bords et au fond de ces lacs, dans les montagnes du Népaul et du Thibet; la principale localité est à 15 jours de marche au nord de Teschou Lombou, Grand-Thibet

On l'exploite aussi depuis peu d'années, à l'aide de bateaux plats munis de fonds mobiles, dans des lacs de Californie d'où M. Sæmann avait reçu quelques très-gros cristaux à la fin de 1865. On le cite encore à Ceylan, en Chine, dans la Tartarie méridionale, en Perse, dans les eaux des mines d'Escapa près Potosi, Mexique, et dans les sources minérales de Chambly, Saint-Ours, etc., Canada occidental.

La surface du borax brut venant de l'Inde sous le nom de *tincal* paraît recouverte d'une matière grasse particulière ; il est mélangé de substances terreuses et organiques. Le *tincal* raffiné est employé comme fondant, dans une multitude d'opérations chimiques et industrielles.

M. Bechi a trouvé dans une efflorescence des lagoni de Toscane :

$$\dddot{B}\ 43,56\quad \dot{N}a\ 19,25\quad \dot{H}\ 37,19 = 100.$$

LARDERELLITE; Bechi.

Prisme rhomboïdal oblique dont l'angle plan de la base est d'environ 113° à 114°. Ordinairement en lamelles microscopiques qui offrent des triangles isocèles, des losanges et des hexagones produits par la troncature symétrique des angles aigus ou des angles obtus des losanges. Suivant Amici, on observerait quelquefois la forme ph^1g^1, avec $ph^1 = 110°$. Transparente. Produisant l'extinction complète de la lumière polarisée suivant la direction des deux diagonales des losanges, mais ne manifestant pas d'anneaux qui permettent d'assigner l'orientation du plan des axes optiques. Blanche ou jaunâtre. Faible éclat gras.

Sur une lame de platine, à la simple flamme de l'alcool, fond facilement en se gonflant un peu et dégageant de l'ammoniaque. Soluble dans l'eau chaude et y formant de nouvelles combinaisons cristallines.

L'ancienne analyse de Bechi conduisant à la formule $\dot{A}m\ \dddot{B}^4 + 4\dot{H}$ et celles que M. Fouqué a faites récemment prouvent, comme l'examen microscopique, que les divers échantillons de Larderellite sont des mélanges, en proportions variables, d'acide borique, de borate d'ammoniaque et probablement d'autres borates. On n'est pas encore parvenu, en dissolvant ces mélanges dans l'eau chaude, à reproduire les lames rhombes de 113° qui existent dans la substance naturelle. L'une des nouvelles combinaisons cristallisées aurait pour formule, d'après M. Fouqué, $\dot{A}m\ \dddot{B}^6 + 6\dot{H}$. Il est donc impossible pour le moment d'établir la véritable composition de la Larderellite.

On la trouve aux lagoni de Toscane, en incrustations ou en masses cristallines friables assez semblables à du gypse niviforme. La sassoline répandue dans ces masses en quantité plus ou moins grande se reconnaît facilement, au microscope polarisant, par les

anneaux très-rapprochés et la croix noire disloquée que laissent voir ses lames, malgré leur petitesse.

HAYÉSINE. Borocalcite. Hydroborocalcite. Tiza, en partie. Borate of lime; Hayes.

Aiguilles soyeuses appartenant probablement au système clinorhombique et offrant, d'après Teschemacher, un prisme rhomboïdal oblique de 97°,30'. Transparente en aiguilles isolées; translucide en masse. Les aiguilles agissent fortement sur la lumière polarisée parallèle, mais elles ne m'ont jamais laissé voir d'anneaux colorés dans la lumière convergente (1). Blanc de neige. Éclat soyeux. Très-tendre. Flexible sans élasticité. Saveur légèrement salée. Absorbant de l'eau par l'exposition à l'air. Gonflant beaucoup dans l'eau chaude. La composition de la substance pure paraît pouvoir se rapporter à la formule,

$\dot{Ca}\,\dddot{B}^2 + 6\dot{H}$ exigeant : Acide borique 46,05 Chaux 18,42 Eau 35,53; toutefois la quantité d'eau ne paraît pas parfaitement constante.

Analyses de la Hayésine : *a*, des environs d'Iquique au Pérou, par Hayes; *b* et *c* en échantillons très-purs importés de Lima en Allemagne, par Reichardt.

	a	*b*	*c*	
Acide borique	46,11	52,06	50,41	(par différence)
Chaux	18,89	11,56	12,10	
Eau chassée au rouge	35,00	33,53	33,67	
Eau chassée à 100°	»	1,38	0,87	
Acide sulfurique	»	0,53	1,07	
Soude	»	trace	trace	
Chlore	»	0,94	1,21	
Matière insoluble	»	»	0,67	
	100,00	100,00	100,00	

Les aiguilles forment des faisceaux asbestiformes agglomérés en rognons de grosseurs variables (depuis celle d'une noisette juqu'à celle d'un œuf) qu'on rencontre avec Pickeringite dans les plaines des environs d'Iquique au Pérou.

---

(1) Si l'on soumet à un microscope ordinaire surmonté d'un prisme de Nicol, éclairé par de la lumière polarisée et grossissant environ cent fois, une certaine quantité de Hayésine noyée dans de la térébenthine et comprimée entre deux lames de verre, on voit une multitude de longues aiguilles transparentes, limitées par des arêtes latérales bien parallèles. L'extinction maximum de la lumière a lieu, tantôt parallèlement à la longueur des aiguilles, tantôt un peu obliquement à cette longueur. Il est donc probable que la forme primitive est bien un prisme rhomboïdal oblique et que certaines aiguilles présentent à l'observateur leur plan h^1 tandis que d'autres lui présentent, soit les faces latérales du prisme, soit une face parallèle au plan de symétrie.

La Béchilite de Dana est une substance analogue, qui a donné à M. Bechi : $\dddot{B}$ 51,13 $\dot{C}a$ 20,85 $\dot{H}$ 26,25 $\ddot{S}i$, $\dddot{A}l$, $\dot{M}g$ 1,75 = 99,98.

M. Dana lui attribue la formule $\dot{C}a\,\dddot{B}^2 + 4\dot{H}$ exigeant : Acide borique 52,24 Chaux 20,89 Eau 26,87. Elle a été trouvée par M. Bechi en incrustations dans les *lagoni* de Toscane.

M. B. Silliman a nommé Pricéite un borate de chaux qui a l'aspect de la craie, mais dont la poudre paraît, au microscope, composée de cristaux rhombiques. Sa dens. = 2,262 à 2,298. Insoluble dans l'eau, la matière se dissout complétement dans l'acide chlorhydrique étendu. Elle paraît devoir être rapportée à la formule $\dot{C}a^3\dddot{B}^4 + 6\dot{H}$, qui exige : $\dddot{B}$ 50,36 $\dot{C}a$ 30,21 $\dot{H}$ 19,43.

La moyenne de trois analyses opérées par l'acide fluorhydrique sur des échantillons séchés à 100°, a donné à M. Silliman :

$\dddot{B}$ 49,00 (différ.) $\dot{C}a$ 31,83 $\dot{H}$ 18,29 Na Cl, avec $\dddot{F}e$ et $\dddot{A}l$ 0,96 = 100,08.

On l'a trouvé en Californie, avec de l'aragonite radiée. (*American Journ. of Science and Arts*, vol. VI, août 1873.)

La Howlite de Dana (silicoborocalcite de How) offre une texture compacte ou terreuse, une cassure unie. Translucide en écailles minces. Éclat subvitreux, micacé. Blanche. Plus ou moins tendre suivant sa texture. Dens. = 2,55.

Peut être regardée comme un mélange d'un bisilicate et d'un borate hydraté de chaux, avec excès d'acide borique, ou d'un borosilicate et d'un borate, d'après la moyenne de deux analyses de How qui, abstraction faite d'un peu de gypse, a donné :

$\ddot{S}i$ 15,25 $\dddot{B}$ 44,22 (par différ.) $\dot{C}a$ 28,69 $\dot{H}$ 11,84. Les rapports s'expriment par $\dot{C}a^4\,\ddot{S}i^2\,\dddot{B}^5 + 5\dot{H}$.

Forme des nodules plus ou moins gros, généralement de la taille d'une noisette, engagés dans l'anhydrite ou le gypse, avec l'*Ulexite*, à Brookville près Windsor en Nouvelle-Écosse.

ULEXITE. Boronatrocalcite. Natroborocalcite. Tiza.

Fibres soyeuses se comportant comme la Hayésine dans la lumière polarisée. Blanc de neige. Tendre. Flexible. Dens. = 1,8.

A peine soluble dans l'eau froide; donnant avec l'eau chaude une liqueur alcaline. Facilement soluble dans les acides. Au chalumeau, se boursoufle et fond facilement en un verre transparent.

$(\dot{C}a, \dot{N}a)\,\dddot{B}^2 + 6\dot{H}$. En admettant que les proportions relatives de chaux et de soude soient constantes et que l'oxygène correspon-

dant à la chaux soit double de celui qui correspond à la soude, cette formule exige :

Acide borique 45,75 Chaux 12,20 Soude 6,75 Eau 35,30.

Analyses d'échantillons plus ou moins purs du Pérou : *a*, par Ulex ; *b*, par Allan Dick ; *c*, par Helbig ; *d* et *e*, par Salvétat ; *f*, par Phipson ; *g*, par Rammelsberg.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*		*g*
Acide borique	(49,5)	(45,42)	(46,30)	30,18	35,00	34,71		(42,12)
Chaux	15,8	14,32	14,03	11,00	15,78	14,45		12,46
Soude	8,8	9,63	5,47	7,24	8,33	11,95		6,52
Eau	25,9	27,42	32,61	45,51	35,00	34,00		34,40
Potasse	»	0,51	»	»	»	»	K Cl	1,26
Chlore	»	1,60	1,15	1,73	0,49	1,34		»
Sodium	»	»	0,74	1,13	0,32	»	Na Cl	1,66
Acide sulfurique	»	1,10	»	1,72	0,34	1,10	$\dot{C}a\,\dddot{S}$	0,77
Matières terreuses	»	»	»	2,50	2,90	2,60	$\dot{N}a\,\dddot{S}$	0,81
	100,00	100,00	100,00	101,04	98,16	100,15		100,00

La boronatrocalcite, qui n'est sans doute qu'une Hayésine sodifère plus ou moins impure, se trouve comme cette substance et avec elle en nodules de diverses grosseurs, principalement aux environs d'Iquique, province de Tarapaca au Pérou, dans les gisements de nitratine et de Pickeringite. Ces nodules, dont la surface est ordinairement souillée par une matière terreuse brunâtre, offrent à l'intérieur une cassure fibro-soyeuse et une couleur d'un blanc éclatant; ils renferment souvent des cristaux plus ou moins complets et quelquefois très-nets de Glaubérite, de quartz et de gypse, et ils sont irrégulièrement imprégnés de sel marin et, d'après M. Salvétat, d'azotate de soude.

Des nodules blancs, à cassure fibro-soyeuse, entièrement analogues à ceux du Pérou, ont été rapportés en 1785 par le botaniste voyageur André Michaux, comme provenant des environs d'Ispahan en Perse et servant à l'extraction du borax.

Le professeur H. How a décrit et analysé de petites masses mamelonnées de Hayésine fibreuse blanche, à éclat soyeux, d'une dur. = 1, d'une dens. = 1,65. Le minéral séché à l'air lui a fourni :

$\ddot{B}$ 44,10 $\dot{C}a$ 14,20 $\dot{N}a$ 7,21 $\dot{H}$ 34,49. Ces masses, acccompagnées de sel de Glauber, forment de petites veines dans le gypse des environs de Windsor, Nouvelle-Écosse.

De petits tubercules irréguliers ou des plaques minces circulaires, de 5 à 15 millimètres de diamètre, formées de fibres entrelacées d'un blanc soyeux qui m'ont présenté au microscope polarisant les mêmes phénomènes que celles de Hayésine, ont aussi été signalées vers 1825 par le Dr Gaillardot, dans une chaux sulfatée compacte du

terrain *keupérien* des environs de Lunéville, département de la Meurthe. Ces tubercules, dont aucune analyse n'a pu être faite jusqu'ici, faute d'une quantité suffisante, avaient été regardés comme de la boracite fibreuse; mais à l'essai, j'ai trouvé qu'ils dégageaient de l'eau dans le matras, qu'ils se dissolvaient facilement dans l'acide azotique et que la liqueur contenait de la chaux et pas de magnésie.

Sous le nom de tinkalzite ou *boraxkalk*, M. W. Klečzinsky a décrit des nodules légers, de diverses grosseurs, pesant de 5 à 35 grammes, offrant dans la cassure des fibres prismatiques, une couleur blanche et un éclat soyeux. Leur dur. = 1,5. Leur dens. = 1,921. La poudre est en partie soluble dans l'eau, à laquelle elle donne une réaction alcaline, et entièrement soluble dans l'acide acétique. L'analyse a fourni :

$\bar{B}$ 36,91 $\dot{Ca}$ 14,02 $\dot{Na}$ 10,13 $\dot{H}$ 37,40 $\dddot{S}$ 0,50 Cl 1,33 = 100,29.

Ces nodules, qu'on peut regarder comme une Ulexite impure, offrent une croûte extérieure contenant çà et là un peu de sel gemme; à l'intérieur ils renferment quelquefois des cristaux de gypse ou d'anhydrite? On les donne dans le commerce comme provenant de la côte ouest d'Afrique.

M. H. How a nommé cryptomorphite, de petites masses arrondies de la grosseur d'un pois ou d'une fève, dont la structure a paru au professeur Robb, à l'aide d'un grossissement de 360 diamètres, distinctement cristalline, rhombique et différente de celle de la Hayésine de la même localité. La substance est blanche, sans éclat, tendre, mais tenace; elle résiste un peu sous la dent. Au chalumeau, elle fond facilement en un verre clair. Elle est insoluble dans l'eau, mais soluble dans l'acide chlorhydrique. Elle perd 18,36 p. 100 d'eau par l'exposition à l'air. L'analyse, faite après dessiccation à l'air, a donné :

$\bar{B}$ 53,98 $\dot{Ca}$ 14,21 $\dot{Na}$ 7,25 $\dot{H}$ 19,96 $\dot{Mg}$ 0,62 $\dddot{S}$ 3,98 = 100.

La cryptomorphite a été trouvée dans le gypse près de Windsor, Nouvelle-Écosse.

SZAIBÉLYITE; Peters.

Aiguilles microscopiques appartenant au système rhombique ou au système clinorhombique, mélangées de très-petits grains irréguliers, transparentes et agissant énergiquement sur la lumière polarisée. L'extinction complète a lieu parallèlement et perpendiculairement à la longueur des aiguilles, mais je n'ai jamais pu apercevoir aucun anneau avec le microscope polarisant. Incolore; blanc de neige en masse. Dur. = 3,5 environ. Dens. = 2,7 (Stromeyer).

En faisant abstraction d'une très-petite quantité de chlorure de

magnésium (0,64 p. 100) et d'hydrate de peroxyde de fer (1,95 p. 100) M. Stromeyer propose la formule

$3\dot{Mg}^3\dddot{B}^2 + 4\dot{H}$ exigeant : Acide borique 37,24 Magnésie 56,38 Eau 6,38.

Deux analyses, *a*, par Stromeyer, *b*, par Sommaruga, ont fourni :

a. $\dddot{B}$ 36,66 $\dot{Mg}$ 52,49 $\dot{H}$ 6,99 $\dddot{Fe}$ 1,66 Cl 0,49 Quartz 0,20 = 98,49.

b. $\dddot{B}$ 37,38 $\dot{Mg}$ 53,25 $\dot{H}$ 6,77 $\dddot{Fe}^2\dot{H}^3$ 1,78 Cl 0,51 $\ddot{Si}$ 0,31 = 100.

Les aiguilles sont groupées en petites masses sphéroïdales dans l'intérieur d'un calcaire grenu, blanc, traversé par des veinules grisâtres qui lui donnent l'aspect bréchiforme, à Werksthal près de Rézbánya en Hongrie. On les isole facilement de leur gangue à l'aide d'un acide étendu employé à froid.

En opérant avec de l'acide azotique faible, M. Stromeyer a séparé d'un échantillon de calcaire 16,6 p. 100 d'aiguilles microscopiques et 14,8 p. 100 de grains de la grosseur d'une lentille, à structure fibreuse radiée, translucides, jaunâtres, d'une dur. = 3,5, d'une dens. = 3, qui ne paraissent être qu'un mélange d'aiguilles et d'une matière jaunâtre vitreuse. Leur composition serait représentée par la formule $3\dot{Mg}^5\dddot{B}^2 + 8\dot{H}$, d'après une analyse qui a donné à M. Stromeyer :

$\dddot{B}$ 34,60 $\dot{Mg}$ 49,44 $\dot{H}$ 12,37 $\dddot{Fe}$ 3,20 Cl 0,20 = 99,81.

HYDROBORACITE; Hess.

Forme cristalline appartenant probablement au système clinorhombique. Structure lamello-fibreuse. Les fibres paraissent se cliver suivant une ou deux directions et être aplaties parallèlement au plan de symétrie d'un prisme rhomboïdal oblique de 50° à 58°. Translucide; transparente en lames minces. Double réfraction à deux axes. On peut conclure, de la position où l'extinction *maximum* a lieu dans la lumière polarisée parallèle et de l'orientation de l'hyperbole qui traverse un système d'anneaux visible dans la lumière convergente, à travers certaines lames très-minces, que le plan des axes optiques est parallèle au plan de symétrie et que l'une des bissectrices s'incline assez fortement sur les arêtes verticales de la forme primitive. Blanche; quelquefois colorée en rougeâtre par de l'oxyde de fer. Éclat vitreux.

Dur. = 2. Fragile; s'écrasant facilement sous l'ongle. Dens. = 1,9.

Dégage de l'eau dans le matras. Au chalumeau, colore légèrement la flamme en vert et fond facilement en un verre incolore, transparent, qui ne se trouble pas par le refroidissement. Soluble à chaud dans les acides azotique et chlorhydrique; les liqueurs modé-

rément étendues laissent déposer de l'acide borique lorsqu'elles se refroidissent. Légèrement soluble dans l'eau, avec réaction alcaline.

$\dot{Ca}^3 \overline{\overline{B}}^4 + \dot{Mg}^3 \overline{\overline{B}}^4 + 18\dot{H}$; Acide borique 47,49 Chaux 14,25 Magnésie 10,79 Eau 27,47.

Deux analyses *a* et *b* ont donné à M. Hess :

	$\dddot{B}$	$\dot{Ca}$	$\dot{Mg}$	$\dot{H}$
a.	49,22	13,74	10,71	26,33 = 100
b.	49,94	13,30	10,43	26,33 = 100

Localité exacte inconnue. La substance, excessivement rare, n'a été rencontrée jusqu'ici qu'en petites masses cristallines formées de fibres lamellaires faiblement agrégées et percées de petites cavités remplies d'argile, dans une collection de minéraux du Caucase (1).

SUSSEXITE; Brush.

Forme appartenant peut-être au système rhombique. Structure fibreuse, souvent asbestoïde. Clivage paraissant beaucoup plus facile suivant une direction que suivant une seconde, normale à la première, et fournissant des lamelles minces, fibreuses. Translucide; transparente sur les bords minces. Double réfraction assez énergique. L'extinction maximum de la lumière polarisée semble avoir lieu sur toutes les fibres, parallèlement à leur longueur. Blanchâtre, avec une teinte de jaune ou de brun. Éclat soyeux.

Dur. = 3 envir. Dens. = 3,42.

Dans le matras, prend une couleur plus foncée et dégage un peu d'eau entraînant avec elle une trace d'acide borique. Fond à la flamme de l'alcool. Au chalumeau, colore la flamme en vert jaunâtre et donne un globule noir, cristallin. Avec le borax et le sel de phosphore, verre violet au feu d'oxydation qui devient incolore au feu de réduction. Avec la soude, forte coloration verte. Soluble dans l'acide chlorhydrique. Un fragment humecté d'acide sulfurique montre au spectroscope le spectre caractéristique de l'acide borique.

$\dot{R}^2 \dddot{B} + \dot{H}$, qui exige, en supposant $\dot{R} = (\frac{4}{7}\dot{Mn} + \frac{3}{7}\dot{Mg})$: Acide borique 34,04 Oxyde manganeux 41,46 Magnésie 15,75 Eau 8,75.

L'analyse d'un échantillon légèrement altéré, a donné en moyenne à M. Brush :

$\dddot{B}$ 31,89 $\dot{Mn}$ 40,10 $\dot{Mg}$ 17,03 $\dot{H}$ 9,59 = 98,61.

---

(1) C'est à mon ami le général Nic. de Kokscharow, Directeur de l'École Impériale des mines de Saint-Pétersbourg, que je suis redevable des quelques fragments sur lesquels j'ai pu déterminer une partie des caractères cristallographiques et optiques.

Trouvée dans un filon de Franklinite, avec Franklinite, spartalite, Willémite, téphroïte, calcaire, carbonate double de manganèse et de magnésie, diallogite rose, et un peu d'oxyde hydraté de manganèse, à Mine Hill, comté de Sussex, New-Jersey.

LAGONITE; Bechi. Borate de fer; d'Omalius d'Halloy. Sideroborine; Huot.

Masses terreuses d'un jaune d'ocre.

$\dddot{Fe}\dddot{B}^3+3\dot{H}$; Acide borique 49,53 Oxyde ferrique 37,73 Eau 12,74.

Analyse par Bechi :

$\dddot{B}$ 47,95 $\dddot{Fe}$ 36,26 $\dot{H}$ 14,02 $\dot{Mg}$, $\dot{Ca}$ et perte 1,77 = 100.

Forme des incrustations peu abondantes dans les *lagoni* de Toscane.

BOROTITANATES.

WARWICKITE; Shepard. Enceladite; S. Hunt.

Prisme rhomboïdal droit ou oblique? d'environ 91°20'. Ordinairement en cristaux allongés ou en petites baguettes, à sommets arrondis et indéterminables, offrant les combinaisons de formes $h^1mg^2g^1$ ou $h^1h^3mg^2g^1$, pour lesquelles j'ai trouvé approximativement :

CALCULÉ.	OBSERVÉ.
mm 91°20'	»
h^1h^3 adj. 161°58'	162°5' moy.
*h^1m adj. 135°40'	135°40'
h^1g^2 108°50' sur m	109°
h^1g^1 90°	90°20' à 30'
mg^1 134°20'	134°20' à 35'
mm 88°40' sur g^1	»
g^2g^1 adj. 161°10'	161°20' à 25'
g^1h^3 108°2' sur m	108°40'

Les arêtes des cristaux sont généralement arrondies, et leurs surfaces ne fournissent que des réflexions imparfaites.

Clivage net et facile suivant h^1. Cassure inégale. Opaque. Éclat métalloïde, et couleur rouge brun rappelant celle de l'hypersthène du Labrador, sur les surfaces de clivage. Éclat vitreux et couleur brun foncé ou noirâtre, à l'extérieur des cristaux. Poussière noir-bleuâtre. Très-fragile.

Dur. = 3 à 4. Dens. = 3,35 (petits cristaux); 3,42 (gros cristaux), d'après M. Brush, 3,355; (Damour).

Au chalumeau, dégage de l'eau et reste infusible. Humectée d'acide sulfurique, colore légèrement la flamme en vert. Avec le sel de phosphore, donne, au feu d'oxydation, un verre jaune à chaud, incolore à froid, et au feu de réduction, sur le charbon, avec de l'étain, la coloration de l'acide titanique. Avec la soude, légère réaction de manganèse. Décomposée par l'acide sulfurique. La solution mélangée d'alcool brûle avec une flamme verte et devient violette lorsqu'on la fait bouillir avec de l'acide chlorhydrique et de l'étain.

Borotitanate de magnésie et de fer, dont la composition, quoique encore imparfaitement connue, s'exprime probablement par la formule,

$\dot{M}g^6 \dddot{B}^3 + \dot{F}e \ddot{T}i^3$ qui exige : $\dddot{B}$ 30,57 $\ddot{T}i$ 23,58 $\dot{M}g$ 35,36 Fe 10,49.

M. Lawr. Smith a en effet obtenu : $\dddot{B}$ 27,80 $\ddot{T}i$ 23,82 $\dot{M}g$ 36,80 $\dddot{F}e$ 7,02 $\dddot{A}l$ 2,21 $\ddot{S}i$ 1,00 = 98,65.

La silice provient d'un mélange accidentel, et l'alumine est due à de très-petits spinelles impossibles à séparer.

Se trouve engagée dans un calcaire cristallin, avec spinelle, chondrodite, serpentine, etc. au S. O. d'Edenville, État de New-York. Les plus gros cristaux sont ceux que M. Hunt avait nommés *enceladite*.

FAMILLE DES CARBONIDES.

CARBONE.

DIAMANT. Diamond; Phillips. Oktaedrischer Demant; Mohs. Demant; Werner. Adamas, en partie; Pline.

Cubique.

ANGLES CALCULÉS.

pa^1 125°16′
$a^1a^{1/2}$ 164°12′
$pa^{1/2}$ 109°28′ sur a^1

$pb^{3/2}$ 146°19′
$pb^{4/3}$ 143°8′
pb^1 135°

ANGLES CALCULÉS.

$a^{1/2}b^1$ 160°32′
$a^{1/2}a^{1/2}$ 141°4′ sur b^1

$a^{1/2}a^{1/2}$ 152°44′ ar. obliq.
$b^{3/2}a^1$ 143°12′
$b^{4/3}a^1$ 143°56′
$b^{4/3}b^{4/3}$ 129°48′ ar. obliq.

ANGLES CALCULÉS.

ps adj. 143°18′
$pa^{1/2}$ adj. 131°49′

sa^1 157°48′
ss adj. 158°13′

$sb^{3/2}$ 164°30′
ss 149°0′ sur $b^{3/2}$
$sb^{4/3}$ 164°11′

$s = (b^1 b^{1/2} b^{1/3})$.

Les formes a^1, $a^{1/2}$, s, offrent souvent l'hémiédrie à faces inclinées.

Formes et combinaisons observées: a^1 (rare à l'état parfait); b^1; $b^{4/3}$, $a^{1/2}$ (*fig.* 258, Pl. XLIII); s; pa^1; pb^1; a^1b^1; $pb^{4/3}$ (*fig.* 255); $a^1b^{4/3}$; $sb^{4/3}$ (*fig.* 259); ($\frac{1}{2}a^1$) ($\frac{1}{2}s$); pa^1b^1, dans laquelle dominent tantôt les faces du cube comme *fig.* 256, tantôt celles de l'octaèdre; $pa^1b^{4/3}$; $a^1b^{4/3}s$; b^1 ($\frac{1}{2}a^1$) ($\frac{1}{2}s$); $pa^1b^1b^xa^{1/2}$ (*fig.* 257) (1). Macles et hémitropies fréquentes. Plan d'assemblage parallèle à une face de l'octaèdre a^1. 1° Axe de rotation normal au plan d'assemblage. Le plus souvent, chaque individu de la macle offre la combinaison a^1b^1 et est fortement aplati parallèlemet au plan d'assemblage, *fig.* 261, Pl. XLIV, ou bien il ne présente qu'un seul angle hexaédrique de la combinaison $a^1 s$, dont les sept faces ont fait disparaître toutes les autres par leur extension; quelquefois il n'est composé que du dodécaèdre rhomboïdal et très-rarement du cube avec ses arêtes arrondies; dans ce dernier cas, les faces p d'un des individus coïncident avec les troncatures qui, sur l'autre individu, auraient pour symbole $a^{1/2}$, *fig.* 260 (2). 2° Axe de rotation perpendiculaire à une face p. Les deux cristaux dont se compose cette macle assez commune, présentent habituellement la combinaison ($\frac{1}{2}a^1$) ($\frac{1}{2}s$); ils sont parfaitement égaux entre eux et se pénètrent complétement à angle droit, en laissant des angles rentrants entre leurs faces s, *fig.* 262, comme si, après avoir été d'abord dans une position parallèle, l'un d'eux restant fixe, l'autre avait tourné de 90° autour d'un axe octaédrique. Les faces a^1 sont en général unies et miroitantes; quelquefois elles portent de petites saillies ou des cavités ayant la forme de triangles équilatéraux; les faces p, $b^{3/2}$, $b^{4/3}$, $a^{1/2}$, s, sont rugueuses et souvent arrondies; la détermination des quatre dernières laisse donc un peu d'incertitude.

Clivage très-net suivant les faces de l'octaèdre. Cassure conchoïdale. Transparent; quelquefois translucide et même opaque. Certains échantillons opalins offrent des jeux de lumière analogues à ceux de la véritable opale, mais moins vifs que dans ce minéral. Un petit nombre de cristaux ont une constitution assez homogène pour n'exercer aucune action sur la lumière polarisée; la plupart manifestent des couleurs irrégulières et une extinction plus ou moins complète, suivant l'azimut où le cristal est placé; quelques-uns montrent une sorte de réseau noirâtre formé par de nom-

---

(1) Cette combinaison est figurée dans l'atlas qui accompagne la *Description d'une collection de minéraux*, etc., par Lévy. L'hexatétraèdre indéterminé b^x est probablement $b^{4/3}$. Quant au trioctaèdre $a^{1/2}$ qui tronque les arêtes $\frac{b^1}{a^1}$, il est aussi noté b^x sur ma *fig.* 257, Pl. XLIII, par suite d'une faute du graveur dont je ne me suis aperçu qu'après le tirage des planches.

(2) MM. Halphen ont donné à la collection du Muséum un groupe de cette espèce, d'une forme parfaite, composé de deux petits cubes incolores de dimensions égales, ayant leurs faces p rugueuses et pointillées et portant sur leurs arêtes des traces d'un hexatétraèdre très-inégal.

breuses stries qui se croisent sous des angles de 109° et 71° comme les faces du clivage octaédrique. Une plaque incolore très-pure, taillée en prisme, m'a donné à 20° C. :

$n = 2{,}4135$ ray. rouges; 2,4195 ray. jaunes; 2,4278 ray. verts.

M. Fizeau a trouvé sur un autre diamant incolore, $n = 2{,}4168$ ray. jaunes.

Éclat gras particulier, dit *adamantin*. Incolore ou offrant diverses nuances de vert, de bleu, de rose, de gris, de jaune, de brun; noir. Lorsque la couleur bleue, rose, ou verte est suffisamment prononcée, la pierre a une grande valeur. Poussière gris de cendre.

Dur. = 10, supérieure à celle de tous les autres corps. Dens. = 3,50 à 3,53 (Dumas); 3,524 cristaux du Brésil (Damour); 3,520 à 3,524 cristaux incolores ou jaunes du Cap (von Baumhauer); 3,492 cristaux incolores de Bornéo (Grailich).

Dilatation très-faible par la chaleur.

$\alpha_{\theta = 40^\circ}^{\text{cub.}} = 0{,}00000354 \quad \frac{\Delta\alpha}{\Delta\theta} = 4{,}32$. D'après les expériences de M. Fizeau (1), il y aurait un maximum de densité ou un point où la dilatation serait nulle, à $-42^\circ{,}3$ C.

Acquiert l'électricité vitreuse par le frottement. Phosphorescent par insolation. M. Edm. Becquerel a trouvé que certains cristaux conservaient assez longtemps leur phosphorescence et émettaient une lueur jaunâtre ou verdâtre. Fluorescent dans les rayons ultra-violets.

J'ai décrit, en 1845 (*Annales de Chimie et de Physique*, 3ᵉ série, t. XIV), deux petites lames clivées parallèlement à une face de l'octaèdre qui offrent dans leur intérieur une substance fuligineuse grise; cette substance est disposée dans une des lames, suivant six rayons palmés formant une étoile régulière et dans l'autre, suivant trois secteurs demi-elliptiques qui rappellent la forme d'un trèfle; son interposition paraît avoir eu lieu parallèlement aux lignes qui joindraient le milieu des arêtes opposées de l'octaèdre, de sorte que le phénomène présente une grande analogie avec celui qu'on observe dans certains cristaux de quartz, de spath calcaire, etc. On cite également comme corps étrangers enfermés dans le diamant : de petits cristaux de diamant d'une couleur différente de l'enveloppe; de petites aiguilles carrées de pyrite ?, des lamelles d'or et des particules noires d'oligiste ?. Les cristaux incolores du Brésil sont assez souvent pénétrés par une matière d'un vert foncé analogue à la *ripidolite* vermiculée. On y remarque aussi des cavités irrégulières de diverses grosseurs, et Brewster a observé une bulle d'air autour de laquelle le diamant agissait sur la lumière polarisée. Il en a conclu que ce minéral devait avoir été formé, comme le succin, par

(1) *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, t. LXII, séances du 21 et du 28 mai 1866.

la solidification et la cristallisation lente d'une substance d'origine organique.

Le diamant brûle au chalumeau, sur la feuille de platine, sans résidu lorsqu'il est pur et en laissant une petite quantité de cendres lorsqu'il renferme des matières étrangères. Dans une atmosphère d'oxygène, il paraît entouré d'une petite flamme extérieurement bleue comme celle de l'oxyde de carbone, et il fournit de l'acide carbonique (1). A l'abri du contact de l'air, il peut être chauffé au blanc clair sans subir d'altération. Certains cristaux, pénétrés d'une substance verte, prennent une teinte jaune pâle après une calcination à blanc dans l'hydrogène; les cristaux bruns deviennent en général plus ou moins grisâtres. Les diamants jaunes, comme le sont la plupart de ceux du Cap, ne changent pas sensiblement de teinte (2). Inattaquable par les acides, et par un mélange oxydant de chlorate de potasse et d'acide nitrique tiède (Berthelot).

C; Carbone pur.

On le rencontre en cristaux isolés ou engagés dans diverses gangues et en grains roulés, de grosseurs très-variables.

Il se trouve dans un conglomérat quartzeux, dans des couches d'argile et de sable contenant de l'oxyde de fer et dans des alluvions, sur la limite orientale du plateau du Dekkan. Mais l'Inde ne fournit pour ainsi dire plus de diamants; les principales localités qu'on y a citées étaient : sur le fleuve Pannar, entre Cuddapah et Gandicotta; entre le Pannar et le Kistnah, près Nandial; sur le bas Kistnah, près Ellore; Sumbhulpur, sur le Mâhânaddy; Pannah, entre les rivières Sonar et Sone, dans le district de Bandelkhand; la péninsule de Malacca; l'île de Bornéo, sur le versant occidental des monts Ratu, au nord de Pulo Ari, au pays de Landak, à Sekajam et à Tajan; les Célèbes ?.

Au Brésil, d'après C. Heusser et G. Claraz, il est engagé dans un itacolumite schisteux et dans des amphibolites schisteuses formant des couches alternantes; mais il est surtout répandu dans le *cascalho* et le *canga*, conglomérats ferrugineux provenant de la désagrégation de l'itacolumite, et dans le *barro*, masse argilo-schisteuse formée par la décomposition de l'amphibolite schisteuse; il est accompagné par des oxydes de fer (oligiste, martite), de l'or, du platine, du quartz

(1) D'après des observations microscopiques de G. Rose, la surface mate des diamants qui ont subi un commencement de combustion offre des empreintes triangulaires en rapport avec la forme cristalline du minéral et rappelant les figures qui prennent naissance à la surface des cristaux exposés pendant quelques instants à l'action d'un acide.

(2) En 1867, on voyait à Paris, chez M. Martin Coster, un superbe *brillant* de 27 carats, presque incolore, qui, chauffé à l'abri du contact de l'air, prenait une couleur rose intense qu'il conservait pendant plusieurs jours lorsqu'on le maintenait dans l'obscurité. A la lumière diffuse et surtout à la lumière directe du soleil, cette couleur disparaissait promptement pour se reproduire après une nouvelle calcination.

hyalin, de l'améthyste, du péridot, du zircon, du disthène, de la staurotide, de l'andalousite verte, du grenat, du béryl, de l'euclase, des topazes, des tourmalines (feijaõ), du xénotime, du spinelle, de la cymophane, du corindon rose, de l'anatase, du rutile, de la Brookite, etc. On l'exploite ou on l'a exploité dans le lit du rio Jequitinhonha, sortant de la *serra* de Antonio et dans celui du rio Arassuhay, district de Cerro do Frio, province de Minas Geraes; sur la rive droite du rio San-Francisco (épuisé), du Cuyaba, province de Matto Grosso, et dans le lit du rio Pardo, du rio Velhas et de diverses autres rivières qui toutes se jettent dans le San-Francisco après avoir parcouru les pentes orientales de la *serra* de Matta da Corda, où domine l'itacolumite; dans les mines de Riven et de Cuithé; dans la *serra* de Arraras, dans le ruisseau Capivary et la rivière Paranan, capitainerie de Goyas: dans le rio Tibagy, district de San-Paulo et dans quelques-uns des affluents du rio Doce; sur les rives de la Cachoina. Des cristaux engagés dans l'*itacolumite* ont été découverts sur la rive gauche du *corrego* dos Rois; dans la *serra* de Grammagoa, à environ 113 kilomètres au nord de Tijuco et à Canga de Riberao das Datas, à 53 kilomètres de Tijuco. On en a trouvé de petites quantités dans les lavages d'or des comtés de Rutherford et de Franklin, Caroline du Nord et dans ceux du comté de Hall, État de Georgia, où la roche dominante est aussi l'itacolumite; dans les alluvions aurifères d'Ophir, près Bathurst, Nouvelle-Galles du Sud, dans la vallée du Turon, dans le lit du Macquarie, à Freemantle, etc., en Australie. Quelques lavages d'or de l'Oural, entre autres ceux de la Poludennaja et de l'Adolfskoi, non loin de Bissersk, de Kuschaisk, de Medscher, à environ 16 kilomètres de Katharinenburg, passent pour avoir fourni une faible quantité de petits diamants (d'après C. Zerrener, la plupart de ceux de l'Adolfskoi avaient la forme de trapézoèdres).

Depuis quelques années, on exploite en plusieurs points des districts septentrionaux du Cap et notamment sur les bords de la rivière Waal, près de Hope Town, des gisements qui fournissent des cristaux dont l'aspect rappelle celui des échantillons de Golconde. On y rencontre fréquemment des octaèdres portant sur leurs faces des empreintes triangulaires plus ou moins profondes. Ces cristaux sont quelquefois incolores, plus souvent d'un jaune pâle; mais c'est surtout leur volume qui les rend remarquables. En juin 1873, j'ai vu chez M. Coster plusieurs *brillants* très-purs, pesant de 50 à 100 carats. La plus grosse pierre trouvée jusqu'ici au Cap figure en ce moment (août 1873) à l'exposition universelle de Vienne, sous le nom de *Stewart*. C'est un cristal complet, d'une forme à peu près octaédrique, à faces striées parallèlement aux arêtes de l'octaèdre, de 35 millimètres de hauteur, jaune, mais pur, qui pèse 289 carats.

Autrefois les plus gros diamants étaient originaires de l'Inde. Le *Koh-i-Noor*, tel qu'on le voyait à Londres en 1851, pesait 186 carats 1/16; il offrait quatre clivages parallèles aux faces de l'octaèdre, mais sa forme générale était irrégulière. On l'a retaillé en forme de *brillant*, et il a perdu, dans cette opération, un peu plus du tiers

de son poids; il provient sans doute des anciennes mines de Golconde. Le Rajah de Mattan, à Bornéo, possédait un diamant pesant, dit-on, 376 carats. Le *Régent* ou *Pitt*, l'un des diamants de la couronne de France, trouvé dans le district de Golconde, pèse 136 carats; comme forme et comme pureté, c'est un des plus beaux diamants connus.

Le Brésil, et notamment la localité de Bagagem, province de Minas Geraes, a fourni l'*Étoile du Sud* qui se voyait en 1855 à l'Exposition universelle de Paris et qui pesait, brut, 254$^{car.}$,5. Sa densité a été trouvée = 3,529 par M. Jos. Halphen. Sa forme générale était celle d'un solide à 48 faces, un peu irrégulier et offrant des surfaces trop rugueuses pour se prêter à une détermination exacte; l'une des faces paraissait avoir été clivée et elle portait une empreinte octaédrique d'environ 5 millimètres de côté. La taille a réduit ce diamant à 125$^{car.}$,25; il est un peu plus allongé que le *Régent* et il mesure 35 millimètres de longueur, 29 millimètres de largeur, sur 19 millimètres d'épaisseur; il a une teinte légèrement rosée.

Le *Sancy*, remarquable par sa belle eau, pèse 53$^{car.}$,5; il a été vendu en 1830 à la Russie pour 500 000 francs. L'empereur de Russie possède en outre l'*Orlow*, de 194$^{car.}$,75 et le *Schah*, de 86 carats. Le *grand-duc* ou *Florentin*, diamant d'un jaune citron, qui fait partie du trésor de l'empereur d'Autriche, pèse 133$^{car.}$,6 ou 27$^{gr.}$,454. Sa densité à 19° C. est 3,5213 (Schrauf). D'après Petzhold, un diamant appartenant au Roi de Portugal pèse 205 carats. Un beau diamant vert, conservé dans le musée de Dresde, pèse 48 carats. Le fameux diamant bleu de M. Hope, à Londres, pèse 177 grains ou environ 44 carats (1).

Diamant noir. On exploite depuis 1845 ou 1846, en différents points de la province de Bahia, notamment aux mines de Baranco, de Grupiara, de Gruna de Mosquitos, de Surua et de Sincora, avec des diamants cristallisés d'une qualité inférieure, une variété noire, qui a reçu des mineurs le nom de *carbonado*, à cause de sa ressemblance avec le charbon. On la rencontre en morceaux roulés dont la grosseur varie depuis celle d'un pois jusqu'à celle d'un petit œuf. Sa structure est tantôt cristalline avec des formes octaédriques, tantôt saccharoïde ou compacte et amorphe, tantôt légèrement poreuse, tantôt enfin complétement spongieuse et présentant dans ce dernier cas un tissu rempli de nombreuses vacuoles ovales parfaitement discernables à l'œil nu. La surface des morceaux est en général noire et luisante, mais leur cassure est terne et offre différentes teintes de gris brun, de gris cendré, de gris verdâtre, etc. J'ai eu l'occasion d'examiner de grandes quantités de *carbonado* venues dans ces dernières années à Paris; j'y ai rencontré quelques cubes très-rares à arêtes émoussées et de petites sphères hérissées de

(1) 1 carat { français = 0,2055 grammes; viennois = 0,2057 —; hollandais = 0,20613 — } d'après M. Schrauf.

pointes cristallines. J'ai aussi observé plusieurs morceaux pénétrés par de petits grains d'or, ce qui semblerait annoncer que l'or a pu être injecté dans les pores du diamant. D'après M. Damour, le diamant noir fuse quand on le chauffe avec du nitre. Rivot a obtenu, pour la composition des échantillons de Bahia :

	I	II	III
Carbone	96,84	99,10	99,73
Cendres	2,03	0,27	0,24
	98,87	99,37	99,97
Densité :	3,144	3,255	3,416

Divers morceaux poreux, chauffés dans l'eau pour chasser, autant que possible, l'air logé dans leurs pores, ont donné à M. von Baumhauer 3,155 à 3,297 pour leur densité.

On a aussi annoncé récemment la découverte d'une variété massive, noire, dans la *sierra* Madre, au Mexique.

Le diamant a été recherché de tout temps, à cause de sa dureté et de son inaltérabilité ; mais c'est seulement depuis la découverte des procédés propres à le tailler et à le polir au moyen de sa propre poussière, faite en 1456 par Louis van Berquem ou Berguem, de Bruges, qu'on a connu toute sa beauté et qu'il a acquis toute sa valeur comme pierre d'ornement. Les premiers échantillons taillés étaient de simples *tables;* en 1520, on obtint les *roses*, dont la base est une face de clivage; en 1650, le cardinal Mazarin fit tailler les premiers *brillants*. Les petits cristaux irréguliers, en forme de solides à 24 ou à 48 faces arrondies, servent à couper le verre et à graver les pierres fines.

Les lapidaires nomment *bord* les cristaux irrégulièrement maclés qui ne peuvent être clivés pour se prêter à la taille, et diamants *de nature* ceux qui sont confusément groupés.

Autrefois, c'était à l'aide de la poudre (*égrisée*) provenant de la pulvérisation des pierres de rebut et des fragments recueillis dans l'opération du *clivage* que se travaillaient les diamants et la plupart des gemmes dures ; mais la poudre de diamant noir ou *carbonado*, à cause de son prix moins élevé, tend à se substituer généralement à celle des diamants cristallisés, dans toutes les opérations où son usage est nécessaire. Des fragments de *carbonado*, convenablement choisis, sont maintenant utilisés pour former des burins propres à tourner des vases et des colonnes en granite, en porphyre ou autres roches dures et à percer les grands trous de mine.

GRAPHITE, Rhomboëdrischer melan-Graphit; Mohs. Graphit; Hausmann et Haidinger. Plombagine. Carbure de fer. Mine de plomb. Plumbago. Black lead. Bleischweif. Reissblei des Allemands. Blyerz des Suédois.

Rhomboèdre aigu de 85°29′ (Kenngott).

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS. KENNGOTT.
* pa^1 122°0′	122°
b^2a^1 137°16′	137°
va^1 109°50′	110°
vd^1 160°10′	160°
pp 85°29′ au sommet	»

$v = (d^1 d^{1/4} b^{1/2})$ isocéloèdre.

M. Kenngott a observé la combinaison $pa^1 d^1 b^2 v$, *fig.* 263, sur des tables minces très-nettes, de Ticonderoga, État de New-York; mais la forme la plus habituelle est celle de lames hexagonales $a^1 d^1$. La base porte des stries normales à trois de ses arêtes alternes et parallèles à son intersection avec les faces du rhomboèdre primitif. Clivage parfait suivant la base; imparfait suivant p. Cassure inégale. Opaque. Éclat métalloïde prononcé. Noir de fer ou gris d'acier foncé. Trait noir, lustré. Sectile. Onctueux au toucher. Laissant une trace noire sur le papier ou sur la porcelaine. Flexible en lames minces.

Dur. = 1 à 2. Dens. = 2,09 à 2,23 suivant le degré de pureté; 2,229 cristaux de Ticonderoga (Kenngott). Conduisant l'électricité.

Infusible au chalumeau et brûlant avec difficulté en laissant des cendres ferrugineuses. Inattaquable par les acides étendus qui ne dissolvent que le fer et les autres impuretés. Sous l'action réitérée d'un mélange de chlorate de potasse et d'acide nitrique, employé au-dessous de 50° C., certains échantillons se changent en oxyde graphitique jaune, composé explosif (Brodie), d'autres paraissent se comporter comme le graphite de la fonte.

C; Carbone, mélangé de quantités variables de fer (quelquefois 10 p. 100) qu'une digestion dans les acides suffit pour enlever, et souvent de très-petites proportions de silice, d'alumine, de chaux et d'oxyde de titane.

D'après A. Nordenskiöld, le graphite d'Ersby en Finlande laisse après incinération un résidu de 1,8 p. 100 consistant en silice, oxyde de fer et petits grains de hornblende. Celui de Ceylan a donné à Fritzsche 0,9 p. 100, et celui de Wunsiedel dans le Fichtelgebirge a fourni à Fuchs 0,33 p. 100 de cendres. Prinsep a trouvé dans des échantillons d'Angleterre et des Indes jusqu'à 8 p. 100 de fer, 1,2 à 3 p. 100 d'alumine et de chaux et un peu de silice.

Le graphite est rarement cristallisé. Il se présente ordinairement en masses réniformes, en grains aplatis ou en écailles formant des veines ou des amas intercalés dans différentes roches dont il paraît contemporain. On le rencontre dans le granite, à Mendioude, au port de la Quore de Betmale, au pic de la Tronque dans les Pyrénées; au mont Fouilly, vallée de Chamouni; aux environs de Miask, Oural;

en masses feuilletées accompagnées de sphène et de pyroxène à Ticonderoga, État de New-York (on trouve aussi dans cette localité des cristaux engagés dans le calcaire cristallin); dans la syénite, à Saint-John, Nouveau-Brunswick; dans la diorite, à Baréges, Hautes-Pyrénées; dans le gneiss, au Saint-Gothard; à Passau en Bavière, où il remplace le mica; à Krems et à Gastein en Autriche; à Leoben en Styrie; à la Seefelder Alp en Tyrol; à Saint-Dié, Vosges; à Olivadi en Calabre; à Ceylan; au cap Wilson, Nouvelle-Hollande; à Sturbridge, Massachusetts, où il offre une structure écailleuse ou finement granulaire passant quelquefois à une cristallisation distincte; à Swojanow et Schwarzbach en Bohême; à Slucz près Biliczki en Podolie; à Strathferran près Beuly, Aberdeenshire, où il est associé à du grenat, et à Kilkenny en Irlande; à Arendal en Norwége, accompagnant des couches de fer magnétique; dans le micaschiste à Kaiserberg en Styrie; à Cummington, à Chester et Worthington, Massachusetts; à Blausteinberg près Freywalde en Silésie; à Petrow en Moravie; dans la grauwacke à Chemnitz en Saxe; dans la serpentine, à Pinheiro en Portugal; dans le trapp, à Borrowdale, Cumberland, localité presque épuisée maintenant, d'après Greg et Lettsom, mais renommée autrefois pour la pureté de ses produits; dans la formation carbonifère, à Craigman, Ayrshire; dans les terrains anthraxifères du col du Chardonnet près Briançon, où il est accompagné d'empreintes végétales et où il paraît provenir du métamorphisme opéré sur l'anthracite par des filons de porphyre amphibolique; dans le calcaire cristallin à Wunsiedel en Bavière; aux carrières d'Ersby et de Storgård, paroisse de Pargas en Finlande; à Amity, comté d'Orange, État de New-York, associé à du spinelle, de la Brucite et de l'amphibole; à Grenville, Canada inférieur, avec sphène et Wollastonite; à 3 milles d'Attleboro, comté de Bucks en Pennsylvanie, avec Wollastonite, pyroxène et scapolite; à Brandon en Vermont; à Wake, Caroline du Nord; à l'arroyal de Bareiras, province de Minas Geraes au Brésil, en couche puissante associée à du quartz, etc., etc. Il existe aussi dans quelques fers météoriques, notamment dans celui de Cranburn en Australie; ce graphite, d'après M. Berthelot, est identique avec celui de la fonte et se distingue de la plupart des graphites naturels par les propriétés de l'oxyde graphitique qui en dérive (1).

Depuis quelques années on exploite dans une sorte de gneiss, à la mine Mariinskoi, située à 400 werstes ouest d'Irkutsk, Sibérie, une couche puissante de très-bon graphite découverte par M. Alibert. Ce graphite a une structure tantôt compacte, tantôt fibreuse ou bacillaire; il offre aussi quelques groupes de cristaux tabulaires peu nets; les échantillons fibreux ressemblent à du bois; la variété bacillaire a l'aspect d'une agrégation de cristaux pseudomorphiques. Il est associé à du zircon, du fer magnétique, de la Cancrinite, de

(1) *Comptes rendus*, tome LXXIII, page 494, année 1871.

la sodalite, de l'apatite, de la fluorine, du pyroxène, de la pyrite, etc. Suivant sa pureté, il renferme de 3 à 15 p. 100 de cendres consistant en silice, alumine, oxyde de fer, magnésie et chaux (1).

Le graphite suffisamment pur est employé, soit à l'état de baguettes rectangulaires découpées à la scie, soit en poudre agglutinée par une très-forte pression, à la fabrication des crayons dits *mine de plomb*. Il a longtemps servi à faire des creusets réfractaires : mais pour ce dernier usage, on lui préfère aujourd'hui le coke provenant des cornues à gaz. Les variétés terreuses sont utilisées pour adoucir le frottement de quelques machines, et elles fournissent une couleur noire commune qui sert à noircir l'intérieur des cheminées et à garantir le fer de la rouille.

Il se produit souvent des quantités considérables de graphite lamellaire dans les hauts-fourneaux et notamment dans ceux du pays de Siegen. M. H. Sainte-Claire Deville en a également obtenu en faisant passer un courant de chlorure de carbone à travers un bain de fonte de fer liquide.

La *Tremenheerite* de Piddington paraît être une variété impure de graphite. Sa structure est écailleuse; sa couleur noir foncé; son éclat fortement métallique. Elle brûle avec une grande difficulté et se consume très-lentement. D'après Piddington, cette substance contient : Carbone 85,70 Eau et soufre 4,00 Peroxyde de fer 2,50 Silice et matières terreuses 7,50 Perte 0,30 = 100.

CHARBONS FOSSILES.

Complétement solubles, en formant des acides bruns, sous l'action réitérée d'un mélange de chlorate de potasse et d'acide nitrique employé au-dessous de 50° C. (Berthelot).

ANTHRACITE. Anthrazit; Hausmann. Mineralische Holzkohle; Werner. Harzlose Stein-Kohle; Mohs. Kohlenblende. Stangenkohle; Glanzkohle des Allemands. Welsh Culm du pays de Galles.

Amorphe. Cassure conchoïdale. Éclat résineux faiblement métalloïde. Couleur noir jaunâtre analogue à celle de l'encre de Chine; souvent irisée à la surface. Rayure noire. Fragile.

Dur. = 2 à 2,5. Dens. = 1,3 à 1,75. Conduisant parfaitement l'électricité.

Infusible au chalumeau; brûlant plus ou moins difficilement avec une flamme courte sans odeur sensible. Dans le matras, dé-

---

(1) *Materialen zur Mineralogie Russlands*, par Nic. de Kokscharow. 4e vol., p. 158; Saint-Pétersbourg, 1864.

gageant un peu d'humidité, mais pas d'huiles volatiles. Détonant avec le nitre. Inattaquable par les acides, la potasse caustique, l'éther et l'essence de térébenthine.

C; Carbone renfermant ordinairement de petites quantités d'hydrogène, d'oxygène, d'azote et de matières terreuses.

Analyses de l'anthracite : *a*, de Pennsylvanie; *b*, de Herzogenrath près Aix-la-Chapelle; *c*, du département de la Mayenne; *d*, de la Mure, département de l'Isère, toutes par Regnault; *e*, de Sablé, département de la Sarthe, par Jacquelain; *f*, du Pembrokeshire, par Schafhäutl; *g*, bacillaire du Meissner, par Kühnert.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*
Carbone	90,45	91,45	91,98	89,77	87,22	94,100	70,119
Hydrogène	2,43	4,18	3,92	1,67	2,49	2,390	3,190
Oxygène	2,45	2,12	3,16	3,63	1,08	1,336	7,591
Azote				0,36	2,31	0,874	Ḣ 3,630
Cendres	4,67	2,25	0,94	4,57	6,90	1,300	15,470
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,000	100,000
Densité :	1,462	1,343	1,367	»	»	»	»

L'anthracite se trouve en couches ou en amas plus ou moins puissants, enclavés dans les grauwackes et les micaschistes et souvent en contact avec des roches éruptives. Elle constitue la formation anthraxifère qu'on rencontre quelquefois à la base du terrain houiller. Elle paraît en général devoir son origine à l'action d'une haute température sur des matières végétales privées ainsi de leurs parties bitumineuses. On la rencontre en quelques points des Alpes; dans les Pyrénées, dans les départements de l'Isère, de la Mayenne, de la Sarthe, etc. en France; dans le Rhode Island, la Pennsylvanie, le Massachusetts, etc. aux États-Unis; en Bohême, en Silésie; en Saxe; au Meissner en Hesse; dans le Staffordshire, le Brecknockshire, le Carmarthenshire, le Pembrokeshire, etc. en Angleterre; à Cumnock et Kilmarnock en Écosse; à Kilkenny en Irlande.

Elle est utilisée comme combustible dans les fours à chaux et à briques, dans la clouterie et dans certains hauts-fourneaux, principalement en Amérique; mais son emploi exige des dispositions particulières, parce qu'elle décrépite au feu et qu'elle ne brûle bien qu'en grandes masses et à l'aide d'un grand volume d'air et d'un très-fort tirage.

De petits nodules fissurés, à texture compacte, paraissant contenir dans leur intérieur quelques grains assez durs pour rayer le verre et même le corindon? avaient été regardés, il y a quelques années, comme une variété de diamant noir. Sous le poli, ils prennent un éclat remarquable qui tient le milieu entre celui du diamant et celui de l'anthracite; mais leur faible densité, la manière dont ils se dissolvent dans le mélange de chlorate de potasse et d'acide nitrique, et leur composition, prouvent qu'ils appartiennent

dans les départements de Saône-et-Loire, de la Nièvre, de l'Allier, de la Loire, du Rhône, etc., autour du massif granitique qui s'élève au centre de la France.

Les grès et les schistes qui accompagnent la houille renferment un grand nombre de débris végétaux et principalement des tiges et des empreintes de feuilles de grandes fougères et d'équisétacés, de sorte qu'on est amené à regarder l'origine de la houille comme due à l'enfouissement sur place d'immenses forêts douées d'une végétation ultra-tropicale.

Elle est répandue dans un grand nombre de lieux où le sol appartient aux terrains inférieurs de sédiment. L'Angleterre en renferme une abondance extrême. La France, la Belgique, le Luxembourg, la Prusse, le centre de l'Allemagne, les États-Unis du Nord, la Chine, le Japon, la Nouvelle-Galles du Sud, la Nouvelle-Zélande, la Perse, etc., etc., en possèdent des dépôts considérables. Les contrées les plus pauvres sont celles dont le sol est occupé par les terrains de cristallisation comme la Suède, la Norwége et la Russie, ou par des sédiments très-modernes, comme une partie de l'Italie.

Indépendamment de ses usages comme combustible et pour la fabrication du gaz d'éclairage, on l'utilise encore pour en extraire des huiles volatiles, de la naphtaline, de la benzine, et cette extraction a, depuis un petit nombre d'années, donné naissance à la belle industrie des couleurs d'aniline. Sa présence est donc une source de grandes richesses pour tous les pays qui en possèdent; mais sa consommation va toujours en augmentant, et dans certains centres d'exploitation, on ne prévoit pas sans inquiétude l'époque relativement assez rapprochée où les mines seront épuisées.

LIGNITE. Braunkohle; Werner et Hausmann. Harzige Steinkohle; Mohs. Γαγατης λιθος; Dioscoride. Thracius lapis; gemma Samothracia; Pline.

Cassure conchoïdale ou terreuse. Structure compacte (Pechkohle, Gagat); fibreuse et ligneuse (jayet, bois bitumineux, Erdkohle, Moorkohle); feuilletée ou terreuse. Éclat cireux; terne. Noir de velours (jayet); noir brunâtre ou brun de diverses nuances. Poussière brune. Dur. $=$ 1 à 2. Dens. $=$ 0,5 à 1,25.

S'allume et brûle facilement avec flamme, fumée noire et odeur bitumineuse. A la distillation, donne des matières bitumineuses, de l'oxyde de carbone, de l'acide carbonique, de l'eau contenant ordinairement de l'acide acétique, etc. et laisse un charbon brillant, compacte, qui conserve à peu près la forme des fragments employés. Par la calcination à l'air libre, il se dégage de 50 à 70 p. 100 de matières volatiles et il reste un charbon assez analogue à la

braise, qui continue à brûler jusqu'à se réduire en cendres. Colore en brun une solution de potasse.

Renferme de 55 à 75 p. 100 de carbone, avec de l'oxygène, de l'hydrogène, de l'azote et des matières terreuses.

Analyses de quelques lignites : *a*, commun, d'Uttweiler au nord du Siebengebirge, bords du Rhin, par Karsten; *b*, compacte (*pechkohle*) de Saint-Girons; *c*, terreux, de Cologne; *d*, à structure ligneuse, d'Uznach en Suisse, toutes trois par Regnault; *e*, à structure ligneuse, du Hirschberg près Gross-Almerode en Hesse, par Kühnert.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*
Carbone	77,10	72,94	63,29	56,04	51,70
Hydrogène	2,55	5,45	4,98	5,70	5,25
Oxygène et azote	19,35	17,53	26,24	36,07	30,37
Eau à 100° C.	»	»	»	»	11,39
Cendres	1,00	4,08	5,49	2,19	1,29
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Les lignites parfaits, communs ou *piciformes*, ont beaucoup d'analogie avec la houille; les lignites fibreux ou *ligneux* (bois bitumineux) présentent tous les caractères du bois. On les rencontre quelquefois sous la forme de branches d'arbre qui, à l'intérieur, offrent le tissu des plantes dicotylédones.

Ils forment des dépôts plus ou moins puissants qui commencent à se montrer dans les grès verts situés à la base de la craie, mais qui sont surtout abondants dans la série des terrains tertiaires. Les débris organiques végétaux qui les accompagnent sont uniquement des débris de dicotylédones, et les impressions de feuilles qui y sont communes, différant totalement de celles de la houille, ont un air de famille avec les feuilles des arbres actuels. Les coquilles fossiles répandues dans les roches environnantes sont analogues à celles qui vivent dans nos eaux douces.

On les rencontre à peu près partout où existent des terrains tertiaires très-développés, aux environs de Paris, à Auteuil, Marly, Bagneux, etc.; en divers points du département de l'Aisne; à Voreppe dans l'Isère; à Saint-Paulet près le Pont-Saint-Esprit, Gard; à Piolen près d'Orange, département de Vaucluse; à Gardanne, Roquevaire, etc., Bouches-du-Rhône; aux environs de Dax, département des Landes; à Sisteron et à Forcalquier, Basses-Alpes, etc.; entre Tenès et Orléansville, Algérie; à Artern en Thuringe (contenant la mellite); près de Cologne; au Meissner, au Hirschberg près Gross-Almerode et à l'Habichtswald près Cassel en Hesse, en contact avec le basalte; en Saxe, en Silésie, en Bavière, en Styrie et en un grand nombre d'autres parties de l'Allemagne; en Suisse; en Angleterre; en Écosse; à l'île de Skye; à Antrim en Irlande, dans le trapp; à Suderöe l'une des Féröe; en divers points de l'Islande où il est connu sous le nom de *surturbrand* et où il se présente au milieu

des roches amygdaloïdes, en petits dépôts contenant de gros troncs de conifères.

Les variétés piciformes ou fibreuses sont employées avec avantage pour chauffer et évaporer les liquides, pour cuire la chaux, etc. Le *jayet*, à structure fibro-compacte a été pendant longtemps travaillé en bijoux de deuil et en objets de fantaisie. Celui de Sainte-Colombe sur l'Hers, département de l'Aude, où cette industrie, maintenant abandonnée, a été jadis florissante; contient : Charbon 61,4 Matières volatiles 37,9 Cendres 1,7 = 100. Les variétés terreuses chargées de pyrite, comme celles des départements de l'Aisne et de l'Oise, servent à la préparation de l'alun et du sulfate de fer; les résidus de ces fabrications, ou les lignites eux-mêmes, sont utilisés pour l'amendement des terres sous le nom de *cendres rouges* et de *cendres noires*.

La *terre d'Ombre* ou *terre de Cologne* est un lignite terreux, à grains fins, friable, doux au toucher, d'un brun clair, presque aussi léger que l'eau. Il brûle à la manière de l'amadou en répandant une fumée d'une odeur désagréable. Il contient : Carbone 37,4 Liquides volatils 31,3 Gaz 25,6 Cendres 5,7 = 100. Il forme des couches de 2 à 3 mètres de puissance qui renferment souvent des débris de végétaux et des fruits de la grosseur d'une noix provenant d'une espèce de palmier. On l'emploie surtout comme couleur.

Le dysodile de Cordier (houille papyracée, Merda di Diavolo est une sorte de lignite schisteux contenant beaucoup de matières terreuses. Il se présente sous forme de feuillets minces, papyracés, se séparant facilement les uns des autres, à cassure terreuse et mate, d'un jaune ou d'un gris verdâtre, renfermant quelquefois des empreintes de poissons et de plantes dicotylédones. Il est flexible et légèrement élastique. Sa dens. = 1,14 à 1,25. A l'air humide, il se boursoufle et tombe en morceaux. Il brûle avec une flamme vive en répandant une fumée dont l'odeur est très-désagréable et rappelle celle de l'*assa-fœtida*, en laissant un résidu rouge composé de silice, d'alumine et d'oxyde ferrique.

M. Delesse a trouvé, dans le dysodile de Glimbach :

Carbone			5,5
Eau, matières bitumineuses volatiles et azotées			49,1
Résidu	Oxyde ferrique	11,0	45,4
	Silice soluble dans la potasse	17,4	
	Argile	17,0	
			100,0

Le dysodile a été d'abord rapporté par Dolomieu, de Sicile où il existe en couches minces entre des bancs de calcaire, à Melili près Syracuse. Depuis, on l'a retrouvé à Glimbach près Giessen et dans quelques autres dépôts de lignites. On a cité des matières ana-

logues à Châteauneuf près Viviers, département du Rhône, et à Saint-Amand en Auvergne. M. Ehrenberg a reconnu dans plusieurs variétés des carapaces siliceuses d'infusoires et des débris de plantes, et il regarde leur formation comme analogue à celle du *tripoli* (Polirchiefer).

TOURBE. Torf. Moor.

Sorte de terreau formé par l'accumulation et l'altération de diverses plantes et particulièrement de *sphagnum* et de conferves, mélangées de parties terreuses. Structure compacte ou limoneuse dans les parties inférieures des dépôts qui ont été fortement comprimées; grossière ou fibreuse dans les parties supérieures remplies de débris visibles d'herbes sèches; quelquefois papyracée. Couleur brune plus ou moins foncée. Tendre et facile à écraser.

Dens. = 1 environ.

Brûle facilement mais lentement, avec ou sans flamme, en dégageant une fumée qui a une odeur *sui generis*. A la distillation, donne, comme le bois, de l'eau chargée d'acide acétique, des matières huileuses, des gaz combustibles et presque toujours de l'ammoniaque; le charbon qui reste a la même forme que la tourbe, mais son volume est beaucoup moindre, le retrait étant ordinairement des deux tiers.

Analyses de la tourbe : *a*, du Fichtelgebirge, par Fickenscher; *b*, des environs d'Abbeville, par Regnault; *c*, de Hollande, par Mulder.

	a	*b*	*c*
Carbone	66,55	57,03	50,85
Hydrogène	10,39	5,63	4,64
Oxygène	18,59	29,67	30,25
Azote	2,76	2,09	»
Cendres	1,70	5,58	14,25
	99,99	100,00	99,99

La tourbe, dont la formation se continue de nos jours dans les vallées marécageuses et dans les lieux très-humides, couvre des espaces immenses dans les parties basses de nos continents. Souvent ses dépôts sont encore sous l'eau, mais d'autres fois ils sont à sec et il s'est formé au-dessus d'eux des couches de sable et de limon portant de belles prairies.

En France les plus grandes tourbières sont celles de la vallée de la Somme, entre Amiens et Abbeville; de la vallée du Thérain, aux environs de Beauvais, Oise; de la vallée de l'Ourcq; de la vallée d'Essone, près Paris; des environs de Dieuze, Meurthe. La Hollande, qui n'a pas d'autre combustible, la Westphalie, le Hanovre, la Prusse, la Silésie, etc., en renferment de grandes quantités.

Exploitée, à l'aide d'un louchet à ailette ou à la drague, suivant qu'elle est émergée ou immergée, la tourbe est employée comme combustible, dans son état naturel, en petits parallélipipèdes simplement séchés au soleil et en briquettes agglomérées par une forte compression, ou après carbonisation dans des fourneaux spéciaux. Le charbon ainsi obtenu sert avantageusement pour la génération de la vapeur, pour la cuisson de la chaux et même pour le puddlage de la fonte.

DOPPLÉRITE ; Haidinger.

Amorphe. Cassure conchoïdale.

A l'état frais, gélatineuse et élastique comme du caoutchouc. En lames très-minces, montrant au microscope des restes de fibres organiques, mais ne manifestant aucune trace de cristallisation dans la lumière polarisée. Éclat plutôt vitreux que gras. Noir brunâtre. Plus tendre que le talc. Dens. =1,089 (Fœtterle). A peu près sans odeur. Au contact de l'air, surtout dans une chambre chaude, ou par compression entre deux linges, diminue beaucoup de volume, et tombe en petits fragments amorphes, à cassure parfaitement conchoïdale. Ces fragments sont opaques et d'un noir de velours en masse, un peu translucides et d'un brun rougeâtre en esquilles minces; ils ont un éclat un peu adamantin; ils sont fragiles, possèdent une dur. =2 à 2,5 et une dens. =1,466.

Brûle sans flamme en dégageant une odeur analogue à celle de la tourbe et s'éteint peu à peu en laissant 6 à 7 p. 100 de cendres. Séchée à 100° C, perd 78,5 p. 100 d'eau (Schrötter). Insoluble dans l'alcool et l'éther, mais se dissolvant presque entièrement dans la potasse caustique qui forme une liqueur brune, d'où l'acide chlorhydrique précipite une masse entièrement semblable, après dessiccation, à la substance naturelle desséchée.

Abstraction faite des cendres et d'un peu d'azote, la composition s'exprime par la formule $C^{16} H^{10} O^{10}$ qui donne : Carbone 51,61 Hydrogène 5,38 Oxygène 43,03.

M. Schrötter a obtenu : C 48,06 H 4,98 O 40,07 Az 1,03 Cendres 5,86=100.

Cette substance, qui peut être regardée comme une tourbe plus homogène qu'à l'ordinaire, contient quelquefois des fragments de tourbe, des restes de feuilles (*Phragmites communis*, d'après C. von Ettingshausen) et de petites racines. On l'a rencontrée en masse compacte, à 6 ou 8 pieds de profondeur, dans une couche puissante de tourbe, au S. O. d'Aussee en Styrie où elle est connue des habitants sous le nom de *Modersubstanz*, et, suivant M. Tschudi, près des bains de Gonten à une demi-heure d'Appenzell en Suisse.

M. Gümbel a signalé, dans la tourbe de Berchtesgaden en Autriche, une matière brune d'une dens. =1,439, tout à fait semblable à la Dopplérite dont elle ne diffère que parce qu'elle brûle avec une

flamme jaune et que l'alcool absolu lui enlève une quantité notable de résine.

M. J. C. Deicke a annoncé qu'on trouvait dans la tourbe de Hägnetswyll, canton de Saint-Gall en Suisse, une masse terreuse, plastique à l'état humide, d'un brun rouge, qu'il regarde aussi comme de la Dopplérite. Séchée à l'air, elle durcit, brûle avec une flamme claire et produit beaucoup de chaleur. Elle renferme d'après Aschbach 83,25 de substances inflammables, 12,5 d'eau et 4,25 de cendres. La partie volatile se composerait en majorité de gaz d'éclairage. Comme le fait remarquer M. Kenngott, ces caractères se rapprochent plutôt de ceux de la *pyropissite* ou du *mélanchyme* (voir plus loin, pages 63 et 69).

CARBURES D'HYDROGÈNE.

CIRES FOSSILES.

Substances généralement cristallisées, en partie isomères de l'essence de térébenthine, différant surtout les unes des autres par la température de leur point de fusion, provenant fréquemment d'arbres résineux enfouis dans les tourbières, et rarement des lignites ou des formations bouillères.

SCHEERÉRITE ; Stromeyer. Naphtaline résineuse prismatique ; Könlein.

Clinorhombique. Forme primitive indéterminée. M. Kenngott a observé sur de très-petits cristaux plusieurs faces qui peuvent être rapportées aux symboles $m, g^1, p, b^{1/2}$ et il a trouvé approximativement pour les angles plans :

$$p : \frac{m}{m} = 101° 30' \qquad p : \frac{b^{1/2}}{b^{1/2}} = 135° \qquad \frac{b^{1/2}}{b^{1/2}} : \frac{m}{m} = 123° 30'.$$

Les cristaux sont fortement aplatis suivant g^1. Cassure conchoïdale. Transparente ou translucide. Des lames hexagonales très-minces, parallèles à g^1, d'Uznach en Suisse, exercent une action très-marquée sur la lumière polarisée qui fait reconnaître dans leur intérieur des enchevêtrements irréguliers. Les plages les plus transparentes m'ont laissé entrevoir des anneaux annonçant deux axes optiques très-écartés autour d'une bissectrice *positive*, mais insuffisants pour établir la relation du plan qui contient ces axes avec les axes cristallographiques. Éclat résineux ou adamantin. Blanche avec des teintes de gris, de jaune ou de vert. Poussière

blanche. Fragile. Onctueuse au toucher. Tendre. Dens. = 1 à 1,2 (Breithaupt). Sans saveur.

Émettant une faible odeur aromatique lorsqu'on la chauffe. Fusible à 44° C. en une huile incolore qui se prend en masse cristalline radiée par le refroidissement. A 92° C. distille sans changement. Un peu au-dessus de 100° se volatilise et se sublime en aiguilles. Brûle avec une flamme fuligineuse et une légère odeur aromatique, sans résidu. Insoluble dans l'eau et les alcalis; soluble dans l'alcool, l'éther, les huiles grasses et les acides azotique et sulfurique; cristallisant par l'évaporation du liquide.

Une analyse approximative de la Scheerérite d'Uznach a donné à Macaire Prinsep :

Carbone 73 Hydrogène 24 Perte 3 = 100. Il est probable qu'il y a eu une erreur sur le dosage de l'hydrogène.

Les cristaux, agglomérés, ont été rencontrés sous forme d'enduits minces, entre les fentes d'un bois bitumineux jaunâtre, dans une couche de lignite à Uznach, canton de Saint-Gall en Suisse.

OZOCÉRITE. Ozokerit; Haidinger. Erdwachs. Paraffine naturelle.

Cassure conchoïdale dans une direction; écailleuse dans les autres directions. Transparente en écailles minces; translucide. Éclat cireux plus ou moins prononcé sur la cassure conchoïdale; brillant sur les cassures écailleuses. Vert poireau foncé inclinant au brunâtre, par réflexion; brun jaunâtre, jaune de miel ou rouge hyacinthe, par transmission. Poussière blanc jaunâtre. Tendre, flexible et se laissant couper comme la cire; se pétrissant entre les doigts lorsqu'on l'échauffe un peu. Dégageant une odeur aromatique et bitumineuse qu'on augmente par le frottement. S'électrisant négativement par friction.

Fusible vers 62° C. en un liquide huileux clair qui se prend en masse en refroidissant. Brûlant avec une flamme éclairante légèrement fuligineuse et laissant quelquefois un faible résidu charbonneux. Entièrement soluble dans l'essence de térébenthine et le naphte; plus ou moins soluble dans l'éther; peu soluble dans l'alcool bouillant, d'où la matière se sépare à l'état cristallin, par le refroidissement de la liqueur. Malaguti a trouvé, pour les variétés de Moldavie et de Gallicie, que la portion soluble, fusible à 75°C., avait une dens.=0,845 et que la portion insoluble, fusible à 90°, avait une dens.=0,957. La variété d'Urpeth, en grande partie insoluble dans l'alcool, se dissout aux $\frac{3}{4}$ dans l'éther froid qu'elle colore en brun (M. Dana nomme *urpéthite* la matière dissoute). Inattaquable par l'acide sulfurique.

Composition voisine de celle que représente la formule générale appartenant à un terme élevé de la série des hydrocarbures saturés $C^{2n}H^{2n+2}$. La formule $C^{30}H^{62}$ exigerait C 85,3 H 14,7.

Analyses de l'ozocérite : de Slanik en Moldavie, *a*, par Magnus ; *b*, par Schrötter ; de Zietrisika en Moldavie (*cire fossile* de Magnus, *zietrisikite* de Dana), *c*, par Malaguti (moyenne de 3 opérations) ; de Boryslaw en Gallicie (variété brun noirâtre en masse, brun rougeâtre en lames minces), *d*, par Hofstädter (moyenne de 2 opérations) ; de Truskawicz en Gallicie (*cire fossile*), *e*, par Walter ; de la mine Urpeth près Newcastle, *f*, par Johnston.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*
Carbone	85,75	86,20	86,07	85,36	84,62	86,80
Hydrogène	15,15	13,79	13,95	14,58	14,29	14,06
	100,90	99,99	100,02	99,94	98,91	100,86
Densité	»	0,953	0,946	0,944	»	»
Point de fusion	»	62° à 63°	84°	60° à 65°	59°	60°
Point d'ébullition	»	210°	300°	»	350°	121°

On rencontre l'ozocérite en masses irrégulières, quelquefois fibreuses, souvent assez volumineuses : dans les terres de la tribu Abadseh au Caucase ; en divers points de la côte occidentale de la mer Caspienne, et notamment dans une île voisine de Bakou où l'on cite une couche puissante d'une variété brune qui, d'après Petersen, fond à 79° C., possède une dens. = 0,903, est peu soluble dans l'alcool, en grande partie soluble dans l'éther, la benzine et l'essence de térébenthine et fournit à la distillation sèche un produit qui consiste presque uniquement en *paraffine*. Son analyse a donné : Paraffine 81,82 Gaz 13,82 Résidu charbonneux 4,36=100.

Les autres gisements les plus connus sont : dans un grès bitumineux voisin de couches de houille et de sel gemme, à Slanik et à Zietrisika en Moldavie ; dans le grès des Carpathes, principalement sur le versant oriental du Nagy-Sandor-Berg en Transylvanie ; dans des grès et des argiles bitumineux, à Boryslaw près Stebnik, vallée du Tysmenica, et à Truskawicz en Gallicie (les cristaux de sel gemme de Boryslaw en renferment quelquefois des grains jaunâtres) ; dans le grès de Vienne, non loin d'une couche de houille, à Gresten près Gaming en Autriche ; dans une marne inflammable d'où sort une source sulfureuse, entre Neutitschein et Libisch en Moravie ; dans le grès houiller, à Urpeth, près Newcastle-sur-Tyne en Angleterre.

En Moldavie, l'ozocérite est employée directement pour l'éclairage. On en extrait des bougies de paraffine et elle peut être utilisée pour la fabrication du gaz.

Le neft-gil (naphtadil, néphatil, neftedegil, steintalg) est noir brunâtre. Il possède un faible éclat gras, colle aux doigts, fond à 75° (Fritzsche) ou 81° (Hermann) et brûle avec une flamme claire, peu fuligineuse. Traité par l'éther, qui n'en dissout qu'une

faible portion, il se comporte, d'après Fritzsche, comme l'ozocérite de Gallicie. M. Hermann a annoncé que l'alcool le partageait en : Résine 13,33 Cire soluble dans l'alcool bouillant 17,77 Cire insoluble 66,28=97,38 ; il a nommé *keron* le produit de la distillation sèche qui différerait de la paraffine par la manière dont il se comporte avec l'acide sulfurique. On trouve le neft-gil en grains engagés dans les sables et les argiles qui avoisinent les sources de naphte de l'île Tschelekän dans la mer Caspienne, où il est souvent confondu avec une autre substance nommée *kir* (voir page 47). M. Fritzsche pensait que le naphte de Tschelekän qui, après évaporation, abandonne des nodules de neft-gil, en contient aussi à l'état de dissolution, parce qu'il traverse probablement une couche intérieure d'ozocérite, avant d'arriver au jour.

La baïkérite d'Hermann est d'un brun chocolat. Elle se ramollit à la chaleur de la main, fond à 52° C. en un liquide oléagineux et, à une température plus élevée, distille en laissant un faible résidu charbonneux. Elle est soluble à chaud dans l'éther, le naphte et l'essence de térébenthine et ne se dissout qu'en partie dans l'alcool. Elle a donné à M. Hermann : Cire soluble dans l'alcool 60,18 Cire insoluble 7,02 Résine visqueuse 32,41 Matières terreuses 0,39=100. Cette substance, qu'on peut réunir à l'ozocérite, paraît être abondante dans les fissures de certaines roches des environs du lac Baïkal.

La Hatchettine de Conybeare (Mineral Adipocire ; Mineral Tallow) appartient probablement au système rhombique. Traces de clivage dans une direction. Transparente en lames minces ou translucide. Dans une lame blanche, très-molle, du Glamorganshire, j'ai observé au microscope polarisant deux axes très-voisins (2E=10° env.) autour d'une bissectrice *positive*, avec écartement variable suivant les plages et dispersion à peu près nulle. Dans une lame brunâtre des environs de Liége, les axes étaient encore peu écartés ; les anneaux colorés étaient très nets et symétriquement disposés autour de la bissectrice qui paraissait normale au plan de clivage. La dispersion des axes était sensible, avec $\rho < v$. En promenant la lame dans son plan, la forme des anneaux et l'écartement des axes variaient un peu par suite d'enchevêtrements intérieurs. Blanc jaunâtre ou verdâtre ; brune. Éclat nacré. Très-tendre. Consistance de la cire ou du spermaceti. Dens=0,608 (0,983 après fusion) ; 0,839 (0,904 après fusion), variété des environs de Liége, d'après Chandelon ; 0,892 variété de Rossitz en Moravie, d'après Patera. Fusible à 46° C. (du Glamorganshire), à 47° (de Loch Fyne), à 50° (des environs de Liége), à 71° (de Rossitz), à 76°.6 (de Merthyr Tydvil).

Peu soluble dans l'alcool bouillant ; peu soluble dans l'éther en laissant un résidu visqueux, inodore. À peine attaquée par l'acide azotique, mais complétement carbonisée par l'acide sulfurique concentré.

Composition identique à celle de l'ozocérite.
Johnston a trouvé dans la variété du Glamorganshire :

Carbone 85,91 Hydrogène 14,62 = 100,53.

Suivant Chandelon, la variété des environs de Liége se dissout dans 21 parties d'alcool bouillant. On en sépare par cristallisation 70 p. 100 d'une matière solide, analogue à la *paraffine*, mais fusible à 56° C., ayant une dens. = 0,97 et contenant : C 83,45 H 14,92 =98,37. Le reste forme une matière huileuse, bouillant à 150° et qui paraît être un mélange.

Associée à des cristaux de calcaire, de quartz et quelquefois de dolomie, la Hatchettine remplit les fentes du fer carbonaté lithoïde dans les terrains houillers de Merthyr-Tydvil, pays de Galles ; de Loch Fyne et d'Inverary en Écosse ; de Baldaz-Lalou, commune de Chockier, province de Liége en Belgique ; de Rossitz en Moravie, et de Brandeisl en Bohême. Dans la mine *Segen Gottes*, à Rossitz, la substance est assez abondante pour être employée à l'éclairage des mineurs. Le *mineral tallow* (*suif minéral*) avait été rencontré pour la première fois, sur les côtes de Finlande, en 1736. Une substance analogue a été trouvée dans un lac de Suède. M. Dunker a constaté l'existence d'une variété semblable à celle de Merthyr-Tydvil, dans le fer carbonaté lithoïde (sphérosidérite argileux) des couches inférieures de la formation *wealdienne*, à Sooldorf près Rodemberg, comté de Schaumbourg. Cette variété, d'apparence fondue ou stalactitique, a un éclat gras et une couleur jaune de miel plus ou moins foncée, avec des taches verdâtres. Elle est plus légère que l'eau, tendre comme du beurre, inodore. Elle fond facilement et brûle en dégageant une odeur ambrée particulière. MM. Joubert de Beaulieu et Desvaux ont découvert en 1836, en petits nids dans le calcaire de transition du département de Maine-et-Loire, une matière du même genre qui avait été nommée naphtéine à cause de son odeur analogue à celle du naphte. Fraîche, elle est transparente et d'un jaune verdâtre ; mais par une longue exposition à la lumière elle devient rousse et translucide. Elle a un aspect gélatineux, est molle et onctueuse au toucher. Sa densité est inférieure à celle de l'eau. Elle fond à 51° C. Elle brûle avec flamme en répandant une odeur désagréable. Elle est soluble dans l'essence de térébenthine, l'éther et l'alcool bouillant.

Le nom de chrismatine a été donné par M. Germar à une sorte d'ozocérite engagée avec calcaire dans les fentes d'un grès du district houiller de Wettin près Halle en Prusse. Elle forme des enduits minces, visqueux, collant aux doigts à 12° ou 15° C., transparents ou translucides, d'un jaune verdâtre ou d'un vert poireau, fondant immédiatement au contact de la flamme de l'alcool et brûlant avec une flamme sans odeur.

La **Dinite** de Meneghini offre une agrégation de petits cristaux ayant l'apparence de la glace. Sa couleur est blanche avec une teinte jaune due à une matière étrangère. Elle est fragile, facile à pulvériser, sans odeur ni saveur, fusible à la chaleur de la main. Fondue, elle ressemble à une huile jaunâtre qui, en refroidissant, donne de grands cristaux transparents. Chauffée en vase clos, elle distille sans altération.

Peu soluble dans l'alcool, elle est très-soluble dans l'éther, et la solution éthérique laisse déposer de larges cristaux.

Elle a été trouvée par le professeur Dini, dans une couche de lignite, à Lunigiana, en Toscane.

FICHTÉLITE; Bromeis.

Clinorhombique. Forme primitive indéterminée. Des cristaux obtenus par T. E. Clark en traitant par l'éther le bois de pin enfoui dans les tourbières de Redwitz, se présentent en prismes allongés offrant les combinaisons mh^1p et mh^1pa^1, avec les incidences approximatives suivantes :

$$mm = 83° \quad ph^1 = 127° \quad pa^1 \text{ adj.} = 105° \quad a^1h^1 \text{ adj.} = 128°.$$

Les cristaux sont ordinairement allongés suivant la diagonale horizontale de la base, et la combinaison mh^1p prend l'apparence de lames hexagonales, lorsque la base est prédominante. Transparente. Des lamelles isolées manifestent une forte action sur la lumière polarisée; mais je n'ai pu parvenir à les disposer convenablement pour y voir des anneaux. Incolore ou jaunâtre. Éclat nacré. Onctueuse au toucher. Plus légère que l'eau, mais plus lourde que l'alcool. Sans odeur ni saveur. Fond à 46° C., et, à 36°, se prend en masse cristalline; distille à peu près sans altération, quoique en dégageant une odeur agréable et laissant un faible résidu; cristallise par condensation. Brûle avec une flamme claire. Peu soluble dans l'alcool absolu; facilement soluble dans l'éther. Soluble dans l'acide azotique fumant; complétement décomposée par l'acide sulfurique anhydre.

En traitant par l'éther la substance extraite des pins enfouis de Redwitz, M. Schrötter y a reconnu deux corps, inégalement fusibles, la **xylorétine** cristallisable (voyez plus loin, page 57) et un liquide huileux jaunâtre à odeur de benjoin, ayant la composition et les propriétés de la fichtélite.

$C^{20}H^{16}$; Carbone 88,23 Hydrogène 11,77 (isomère de l'essence de térébenthine).

Analyses de la fichtélite : solide, *a*, par Bromeis; *b*, par Clark (moyenne de 3 opérations); liquide, *c*, par Schrötter.

	a	b	c
Carbone	88,07	87,13	88,58
Hydrogène	10,70	12,87	11,34
	98,77	100,00	99,92

M. Clark, qui a opéré sur la substance préalablement distillée, a proposé la formule $C^{80}H^{70}$ exigeant : C 87,27 H 12,73.

Se rencontre en enduits très-minces, composés d'une superposition de petites lamelles éclatantes, entre les couches d'accroissement annuel des pins enfouis dans la tourbe de Redwitz, Fichtelgebirge en Bavière, avec la Könleinite, et, suivant M. Reuss, dans celle de Franzenbad en Bohême; accompagne la Scheerérite d'Uznach, d'après M. Clark.

La técorétine de Forchammer est une des substances que l'on obtient quand on traite par l'éther la matière blanche cristalline associée au bois des pins fossiles des tourbières de Holtegaard en Danemark. Elle offre de beaux cristaux appartenant au prisme rhomboïdal oblique. Elle fond à 45° C. et bout au point d'ébullition du mercure. Elle se dissout facilement dans l'éther et difficilement dans l'alcool. Elle contient :

Carbone 87,19 Hydrogène 12,81 = 100.

On peut donc la rapporter à la même formule que la fichtélite, $C^{20}H^{16}$, quoique Forchammer ait préféré $C^{20}H^{18}$ qui exige : C 86,96 H 13,04.

La seconde substance extraite des bois fossiles de Holtegaard a été nommée phyllorétine à cause des lamelles micacées qu'elle présente. Elle fond à 86° ou 87° C. et est un peu plus soluble dans l'alcool que la técorétine. Forchammer y a trouvé en moyenne :

Carbone 90,17 Hydrogène 9,24 = 99,41.

Cette composition, qui se rapproche de celle de la Könleinite, s'exprime assez bien par la formule de Forchammer $C^{20}H^{12}$ donnant, C 90,90 H 9,10.

Hartite; Haidinger. Clinorhombique? ou triclinique? d'après M. Rumf. Une solution alcoolique et éthérée laisse déposer des lames cristallines à quatre côtés offrant, d'après M. Kenngott, des angles d'environ 99°30′ et 80°30′, des lames hexagones produites par une troncature placée sur l'angle aigu des premières et faisant avec leur plus grand côté un angle de 117°30′ et des lames octogones. Clivage parallèle au plan des lames. Cassure conchoïdale. Transparente ou translucide. Au microscope polarisant, on peut constater l'existence de deux axes optiques très-écartés autour d'une bissectrice *positive* qui paraît normale au clivage. Éclat gras faible.

Blanche. Très-tendre et s'écrasant facilement. Dens. = 1,046 (Haidinger); 1,036 à 1,060 (Kenngott). Fusible à 74° C. (72° selon Baumert) en un liquide clair qui se prend en masse par le refroidissement. Commençant à émettre des vapeurs à 100° avec une odeur ambrée. Distillant à peu près sans altération à une température plus élevée. Brûlant avec une flamme fuligineuse. Très-facilement soluble dans l'éther, moins facilement dans l'alcool. A l'état naturel, souillée, d'après Baumert, par une matière oxygénée dont on la débarrasse à l'aide de cristallisations répétées.

Composition pouvant être représentée par la formule de la fichtélite $C^{20}H^{16}$.

Analyses de la hartite : *a* et *b*, de Gloggnitz en Autriche, par Schrötter; *c*, de Köflach en Styrie, par Baumert (moyenne de trois opérations).

	a	*b*	*c*
Carbone	87,07	87,50	87,77
Hydrogène	12,05	12,10	12,26
	99,12	99,60	100,03

M. Baumert a proposé, pour représenter le résultat de ses analyses, la formule $C^{24}H^{20}$ exigeant : C 87,80 H 12,20.

La hartite, qui ne diffère de la fichtélite que par son point de fusion, a été trouvée en fragments anguleux et en lamelles écailleuses dans les lignites ligneux d'Oberhart, près Gloggnitz en Autriche; de Rosenthal près Köflach et de Voigtsberg en Styrie; de Prävali en Carinthie. Il est probable qu'on doit aussi lui rapporter une substance semblable à la Scheerérite, mais fusible à 75° C., que W. Casselmann a rencontrée dans les lignites de la mine Wilhelmszeche en Westerwald.

La **branchite** de Savi est probablement de la hartite. Cassure inégale. Transparente. Double réfraction assez faible. Deux axes optiques très-écartés. Enchevêtrements irréguliers reconnaissables dans la lumière polarisée. Incolore. Grasse au toucher. Dens. = 1,04 à 18° C. (Piria). Sans odeur ni saveur. Devient électrique par le frottement. Fond à 75° C. en jaunissant; ne cristallise pas en se refroidissant. Brûle sans résidu avec fumée et odeur faible. Soluble dans l'alcool d'où elle se sépare en écailles fines. Soluble dans les huiles grasses ou volatiles. D'après Piria, la composition des lames que laisse déposer la solution alcoolique s'exprimerait par la formule $C^{18}H^{16}$ donnant : C 87,10 H 12,90. Forme, avec calcédoine et pyrite, de petites veines dans un lignite du Monte Vaso en Toscane.

On pourrait peut-être placer encore ici la **résine de Settling Stones** (*settlingite*). Elle est dure, fragile, mais difficile à pulvériser. Sa couleur varie du jaune pâle au rouge foncé. Elle est opa-

line. Sa dens. = 1,16 (Johnston). Elle ne fond pas à 200°C., mais elle brûle à la flamme d'une chandelle. Chauffée dans le matras, elle dégage des produits empyreumatiques. Elle est un peu soluble dans l'alcool.

En négligeant les 3,26 p. 100 de cendres laissées par la combustion à l'air libre, sa composition s'exprimerait, comme celle de la fichtélite, par $C^{20}H^{16}$ ($C^{20}H^{15}$ suivant Johnston), donnant C 88,23 H 11,77.

Johnston a trouvé : C 85,13 H 10,85 Cendres 3,26 = 99,24 ou, abstraction faite des cendres; C 88,01 H 11,23.

Cette substance s'est présentée, sous forme de gouttes ou de fragments aplatis, dans les fissures d'un calcaire, près de la mine de plomb de Settling Stones en Northumberland, au contact d'une masse de basalte. Elle a quelque ressemblance avec la *copaline* dont sa composition la rapprocherait beaucoup, si de nouvelles recherches venaient à y constater la présence de l'oxygène.

IXOLYTE; Haidinger. Amorphe. Cassure conchoïdale ou terreuse. Éclat résineux dans la cassure. Rouge hyacinthe. Poussière brun jaunâtre ou jaune d'ocre. Tendre. Dur. = 1. Se laissant écraser entre les doigts en dégageant une odeur aromatique. Dens. = 1,008. Se ramollissant à 76°C.; à 100° devenant visqueuse et se laissant étirer en fils.

Remplit des fentes dans le bois bitumineux et accompagne la hartite dans les couches de lignite d'Oberhart, près Gloggnitz en Autriche.

KÖNLITE; Schrötter. Könleinite; Hausmann.

Probablement rhombique (Kenngott). Blanche ou jaunâtre. Transparente ou translucide.

Fond à 114°C. (var. d'Uznach); à 108°C. (var. de Redwitz). Bout vers 200° et distille en se colorant en brun et laissant un résidu charbonneux. Brûle avec une flamme fuligineuse et une odeur empyreumatique, sans laisser de cendres. La majeure partie de la substance dissoute dans l'alcool bouillant s'en sépare par le refroidissement ou après évaporation, sous forme d'écailles cristallines à éclat gras; elle est précipitée par l'eau, de sa dissolution dans l'acide azotique, à l'état de masse blanche cristalline.

$C^{24}H^{16}$; Carbone 92,30 Hydrogène 7,70.

Analyses de la Könlite extraite à l'aide de l'alcool : *a*, d'Uznach, par Kraus; *b*, de Redwitz, par Trommsdorff.

	a	b
Carbone	92,49	90,90
Hydrogène	7,42	7,58
	99,91	98,48
Densité	»	0,88

D'après Kraus, le premier produit de la distillation de la Könlite est incolore, solide à froid, fusible à la simple chaleur de la main, et il contient en moyenne : C87,45 H11,16=98,61; il serait, comme la fichtélite, isomère de l'essence de térébenthine $C^{20}H^{16}$.

Se trouve en plaquettes très-minces, cristallines ou grenues, à l'intérieur du bois bitumineux, dans les lignites d'Uznach, canton de Saint-Gall en Suisse, avec la Scheerérite, et dans une couche de tourbe près Redwitz, Fichtelgebirge, avec fichtélite; forme, d'après Kenngott, des enduits minces cristallins entre les couches d'accroissement annuel d'un bois bitumineux, dans les lignites de Fossa, vallée d'Eger en Bohême.

IDRIALITE; Schrötter. Branderz, en partie. Mercure inflammable. Braunes Erd-Harz; Mohs.

Amorphe. Cassure inégale ou imparfaitement schisteuse. Opaque. Éclat gras. Couleur noir grisâtre, brunâtre ou rougeâtre. Rayure brun noirâtre, brillante. Tendre; se laissant couper au couteau. Un peu grasse au toucher. Dens. = 1,4 à 1,6 (Schrötter). Fusible à 250° ou 300° C. en dégageant, selon M. Schrötter, du gaz oléifiant, des vapeurs de mercure et de soufre, et laissant un résidu de charbon poreux. S'enflammant au contact d'une bougie et brûlant avec une flamme fortement fuligineuse et dépôt de cendres rougeâtres.

Abandonnant, par l'ébullition avec de l'essence de térébenthine, des huiles grasses ou de la créosote, la substance désignée par M. Dumas sous le nom d'*idrialine*. Cette substance, qui se présente en masses cristallines blanches, difficilement fusibles, se décomposant en partie par sublimation, très-difficilement solubles dans l'alcool et l'éther et colorant en bleu l'acide sulfurique concentré, a pour formule :

nC^6H^2; Carbone 94,74 Hydrogène 5,26.

Son analyse, *a*, par Dumas, *b*, par Schrötter (moyenne de deux opérations), a donné :

a : C94,9 H5,1 = 100,0
b : C94,65 H5,34 = 99,99.

Des recherches ultérieures de Bödecker sembleraient prouver que l'idrialite est oxygénée; toutefois il faut remarquer que la matière sur laquelle il a opéré a été extraite, du minerai de mercure, par sublimation dans une atmosphère d'acide carbonique. Elle contiendrait, d'après la moyenne de 4 analyses :

C 91,83 H 5,30 O 2,87 = 100.

Sa formule serait donc $C^{84}H^{28}O^{2}$ exigeant : C 91,97 H 5,11 O 2,92.

L'*idrialine* de Dumas et Schrötter correspondrait, selon Bödecker, à un carbure d'hydrogène solide (*idryl*) qu'on peut extraire par l'alcool de la matière noire connue sous le nom de *Stupp* à Idria, où elle se dépose dans les récipients qui servent à condenser les produits de la distillation du minerai de mercure bitumineux. Cet *idryl*, en petites lames sans odeur ni saveur, fond à 86°C., se solidifie à 79°, se sublime à une plus haute température et se dissout, difficilement à froid, facilement à chaud, dans l'alcool, l'éther, l'essence de térébenthine et l'acide acétique, en formant une liqueur à reflet bleu. L'acide sulfurique bouillant fournit une solution d'un jaune vert foncé. La moyenne de 4 analyses a donné à Bödecker, pour sa composition :

Carbone 94,09 Hydrogène 5,54 = 99,63.

L'idrialite, mélangée de cinabre, d'argile, de gypse et de pyrite, n'a encore été trouvée qu'à Idria en Frioul, en lits minces dans les schistes qui forment le toit et le mur des riches couches de cinabre de cette localité. Son mélange intime avec le cinabre constitue le *Quecksilber-Lebererz* des Allemands.

BITUMES.

Corps liquides ou solides, à composition mal définie, résultant en général du mélange de divers hydrocarbures en proportions variées et constituant plutôt des espèces de roches que des minéraux.

NAPHTE. Νάφθα; Strabon et Dioscoride. Bitumen candidum; Pline. Bitume liquide; Haüy. Erdöl, en partie; Werner. Huile de napthe. Bergöl. Bergbalsam. Steinöl. Pétrole. Mineral Oil. Bergtheer.

Liquide plus ou moins visqueux. Transparent ou translucide. Blanc jaunâtre; jaune clair; jaune rougeâtre; brun rougeâtre ou verdâtre; plus ou moins dichroïque. Onctueux au toucher.
Dens. = 0,7 à 0,94.
Répandant une odeur bitumineuse plus ou moins forte. Peu soluble dans l'alcool; facilement soluble dans l'éther et les huiles es-

sentielles. Composé, d'après les recherches de Pelouze et Cahours, de nombreux hydrocarbures de la formule générale $C^{2n}H^{2n+2}$ homologues du *gaz des marais* et mélangés avec d'autres carbures moins hydrogénés et altérables par l'acide sulfurique qui n'agit pas sur les carbures $C^{2n}H^{2n+2}$. Le tout constitue des mélanges d'*huiles lourdes* et d'*huiles légères* qui possèdent des points d'ébullition plus ou moins élevés et qu'on peut séparer en grande partie à l'aide d'une distillation fractionnée. Les huiles *légères*, parmi lesquelles se range le *naphte* proprement dit, dissolvent les résines, les bitumes, le soufre, le phosphore, l'iode, etc. Elles s'enflamment facilement, par l'intermédiaire de leur vapeur, au contact d'un corps en ignition, et brûlent avec une flamme fuligineuse. Les huiles lourdes s'enflamment difficilement, leur flamme est très-fuligineuse et répand une forte odeur bitumineuse.

On rencontre le pétrole dans des roches appartenant à peu près à toutes les époques géologiques, depuis le silurien inférieur jusqu'aux terrains les plus modernes. Il pénètre principalement des grès, des sables et des calcaires auxquels il communique une odeur bitumineuse; il en exsude souvent, et apparaît à la surface des lacs qui recouvrent ces roches ou mélangé à des sources jaillissantes d'eau salée. Il est fréquemment associé aux dépôts de combustibles minéraux, et ses principaux réservoirs paraissent être dans les calcaires *siluriens* ou *dévoniens* ou dans des grès recouverts par les couches inférieures du terrain carbonifère, d'où on l'extrait au moyen de puits ou de trous de sondage. D'autres fois, on ne voit pas de relations entre ces dépôts et les sources de pétrole, par exemple lorqu'elles sourdent dans des porphyres ou des terrains volcaniques. Son origine est donc encore fort obscure; toutefois, l'absence de la benzine dans les produits de sa distillation peut faire croire qu'il est dû à une sorte de fermentation lente des plantes marines et des détritus animaux de la période palæozoïque plutôt qu'à une action de la chaleur sur des charbons bitumineux.

On pourrait aussi admettre, avec M. Berthelot, que les pétroles résultent des actions successives des métaux alcalins sur l'acide carbonique et sur la vapeur d'eau.

On recueille du pétrole plus ou moins clair, aux environs de Rangoon, dans l'empire Birman; à Ye-nan-gyoung, en Chine; aux environs de Bakou dans la péninsule Apcheron, sur la côte ouest de la mer Caspienne, où la substance sort de couches tertiaires argileuses et calcaires et offre, tantôt du naphte pur, tantôt du pétrole visqueux passant à l'asphalte; à l'île Tschelekän, côte Est de la Caspienne; sur les bords des rivières Tscherek et Kuban, au Caucase; près de la Samara, un des affluents du Volga; à Irkoutsk près du lac Baïkal. On rencontre aussi quelques sources de naphte à Starasol, Boryslaw, Truskavice, Sloboda et autres points de la Gallicie situés sur la pente orientale des Carpathes, mélangés à des eaux sortant du *grès des Carpathes* ou des terrains salifères; dans la vallée Soos Mező et dans quelques autres localités de la Transyl-

vanie; à Tegernsee en Bavière (variété brune connue sous le nom de *Quirinusöl* et renfermant, d'après M. de Kobell, une huile volatile, une substance résineuse et de la paraffine); à Colebrook Dale en Staffordshire et dans plusieurs mines du Derbyshire; à Salies, Basses-Pyrénées; à Gabian, département de l'Hérault (huile de Gabian préconisée autrefois comme vermifuge), en relation avec le terrain houiller; au Puy de la Poix en Auvergne; à Neufchâtel en Suisse, en rapport avec des lignites tertiaires; à Amiano près Parme et en quelques autres points de l'Italie; à Zante, une des îles Ioniennes (sources déjà mentionnées par Hérodote).

En Amérique, qui depuis plusieurs années a fourni d'immenses quantités d'huiles lourdes et légères, les principales localités sont : dans le *silurien inférieur*, la rivière à la Rose, Pakenham, etc., au Canada; Guilderland près Albany, du groupe de la rivière Hudson; Watertown, État de New-York; les environs de Chicago; le Kentucky et le Tennessee; dans le *dévonien inférieur*, Enniskillen (où une variété visqueuse atteint parfois $0^m,66$ d'épaisseur) et Rainham, au Canada; le lac Erié, où des coquilles de *Pentamarus aratus* sont quelquefois remplies de pétrole: dans le *dévonien moyen*, Old Creek, comté de Venango en Pennsylvanie; la vallée de Kenawha et divers autres points de la Virginie orientale, de l'Ohio et du Michigan; les environs de Fredonia, comté de Chatauque, et Rockville, comté d'Alleghany, État de New-York; en rapport avec des coquilles tertiaires, la Californie méridionale. A Cuba, comté d'Alleghany, le pétrole était connu et employé en médecine depuis très-longtemps, sous le nom d'huile de *Seneca;* ce nom lui est probablement venu des Indiens Seneca qui le recueillaient autrefois à la surface du lac Seneca.

Les huiles légères, soit naturelles (naphte), soit provenant de la distillation du pétrole, sont employées pour la dissolution des résines, pour la préparation de certains vernis, pour la conservation du potassium et du sodium, etc.; mais c'est surtout pour l'éclairage que leur usage a pris une énorme extension.

Les huiles lourdes servent surtout pour lubrifier les machines. On peut les utiliser pour la fabrication du gaz d'éclairage, et en les faisant brûler à l'aide d'un fort courant d'air, pour le chauffage des locomotives et des fourneaux de laboratoire.

Le *kir*, dont les variétés impures appelées *katran* ne peuvent servir que comme combustible, est plus lourd que l'eau, et il diffère du *neft-gil* (voir p. 37) par la manière dont il se comporte avec les dissolvants; il est en effet soluble dans l'éther, en laissant des parties terreuses, il ne donne pas de matière cristallisée après dissolution dans l'alcool, et il ne renferme pas d'ozocérite; il paraît formé par de la terre imbibée du goudron provenant de l'évaporation du naphte exploité aux environs de Bakou.

C'est probablement au pétrole que doit être rapporté un liquide observé par Davy dans les cavités de cristaux de quartz du Dau-

phiné. Ce liquide a la viscosité de l'huile de lin; il est brun, devient solide et opaque à 13° C., répand une odeur qui ressemble à celle du naphte, bout à une température élevée, et brûle en produisant une flamme accompagnée de fumée blanche.

Le malthe (Πιττασφαλτος de Dioscoride; pissasphaltus de Pline; poix minérale; goudron minéral; pétrole tenace; pissasphalte; bitume glutineux; Bergpech; Bergtheer; Schwarzes Erd-Harz de Mohs; Mineral Tar) est toujours mou et glutineux, opaque ou à peine translucide, noir ou brun noirâtre. Il contient beaucoup de naphte et ne diffère guère du pétrole que par sa consistance. Il s'écoule par les fissures de calcaires, de grès ou de roches volcaniques, et il en recouvre la surface à l'état de pellicules ondulées, de mamelons ou de stalactites; plus généralement, il imprègne des matières terreuses ou arénacées et il constitue des grès bitumineux et des argiles bitumineuses.

On le rencontre dans les schistes bitumineux et les calcaires de Raibl et de Bleiberg en Carinthie; dans des sables et des argiles tertiaires qu'il agglutine plus ou moins, à Peklenicza et aux environs de Mikoska en Croatie; en Moravie, près Hotzendorf (avec calcédoine et silex), près Wermsdorf, Stramberg, Friedland, etc. (formant des enduits sur du fer carbonaté lithoïde), entre Malenowitz et Zlin au N. O. de Napagedl (dans un grès des Carpathes bréchiforme); en Hongrie, près Tataros et Bodonas (imprégnant des sables tertiaires), près Kapnik (dans un grès marneux); au Hartz, à la mine du Rammelsberg et à Iberg près Grund (variété visqueuse appartenant peut-être à l'élatérite); près de Peina, de Verden, d'Œdesse, de Häningsen, de Steinförde, etc., en Hanovre; aux environs de Brunswick. Il forme des gîtes assez considérables dans la *molasse*, à Caupenne et à Bastennes, département des Landes; à Orthez, Basses-Pyrénées; à Gabian, département de l'Hérault; à Seyssel, département de l'Ain, près la perte du Rhône; à Lobsann, Lampertsloch, Bechelbronn et Hatten en Alsace; à Neufchâtel en Suisse. Il pénètre des tufs basaltiques à Pont-du-Château (avec quartz et calcédoine) et au Puy-de-la-Poix, en Auvergne. On le cite aussi à l'île de Zante; aux Barbades; en Chine; au Japon; à Rangoon (*Rangoon tar*, fusible à 61° et offrant la composition de l'ozocérite, d'après une analyse d'Anderson qui a fourni C 85,15 H 15,29 = 100,44).

A la Trinidad, l'une des petites Antilles, il forme un lac d'environ 2 kilomètres et demi de circonférence dans lequel sa température et sa fluidité vont toujours en croissant depuis les bords jusqu'au centre.

On emploie le malthe, comme le goudron végétal, pour enduire les cordages et les bois qui doivent servir dans l'eau; pour graisser les voitures, pour fabriquer des vernis dont on recouvre le fer, et des peintures grossières très-solides. On en imprègne des toiles pour faire des couvertures légères, et surtout on le mélange avec du sable pour en faire des tuyaux de conduite, des garnitures de

réservoirs et des dalles qui servent à recouvrir les terrasses, les trottoirs, etc.

En distillant à 230° C. le *malthe* de Bechelbronn, M. Boussingault a obtenu une huile d'un jaune pâle (*pétrolène*), d'une dens. = 0,89 bouillant à 280° et renfermant en moyenne, C 87,14 H 12,27 = 99,41.

ÉLATÉRITE. Sub terranean Fungus; Lister. Elastic Bitumen; Hatchett. Elastisches Erdpech; Werner. Bitume élastique; Haüy. Schwarzes Erd-Harz; Mohs. Mineral Caoutchouc. Caoutchouc fossile. Dapèche.

Solide, mais mou et cédant facilement à la pression. Cassure conchoïdale ou unie. Translucide sur les bords ou opaque. Terne ou offrant un éclat gras, faible. Noir; brun noirâtre; vert noirâtre; brun rougeâtre. Facile à couper au couteau; élastique comme du caoutchouc. Dens.=0,90 à 1,23. Odeur bitumineuse.

Facilement fusible. Brûlant avec une flamme fuligineuse éclairante et une odeur bitumineuse, et laissant plus ou moins de cendres. A la distillation sèche, donnant, d'après Henry, de l'eau, une huile semblable au pétrole, facilement soluble dans l'éther, et une matière brune, visqueuse, qui, par la chaleur, dégage une huile brune analogue à celle du succin et se transforme en charbon brillant. L'éther et l'essence de térébenthine dissolvent environ la moitié de la substance et laissent après évaporation une matière molle, d'un jaune brun, amère. Le résidu non dissous est solide, gris, difficile à brûler, en partie soluble dans la potasse.

La masse principale paraît être un carbure d'hydrogène voisin de l'ozocérite, mélangé à une combinaison oxygénée.

Johnston a trouvé : *a*, sur une variété collante du Derbyshire qui, à 100° C., perd déjà de son poids par le dégagement d'un corps volatil, odorant; *b*, sur une variété de la consistance du caoutchouc, qui abandonne à l'eau bouillante une matière blanche et qui, avant l'analyse, avait été traitée une fois par l'éther et trois fois par l'alcool bouillant (moyenne de deux opérations); *c*, sur une variété cassante, devenant élastique par la chaleur (moyenne de deux opérations) :

a.	Carbone	85,47	Hydrogène	13,28 = 98,75
b.	Carbone	84,03	Hydrogène	12,56 = 96,59
c.	Carbone	86,07	Hydrogène	12,38 = 98,45

La perte des analyses *a* et *c* est peut-être due à de l'oxygène. D'anciennes analyses de Henry, faites sur l'élatérite de Montrelais, département de la Loire-Inférieure, et sur celle de la mine Odin ce Derbyshire, indiquaient de 36 à 40 p. 100 d'oxygène, mais ces résultats paraissent inexacts.

Se rencontre en rognons, en masses fungiformes et quelquefois en enduits minces, dans les filons de galène de la mine Odin, à Castleton en Derbyshire, associée à du calcaire et à de la fluorine; dans un petit filon de quartz et de calcaire traversant le grès carbonifère de Montrelais, département de la Loire-Inférieure. On le cite également à Saint-Bernard's Well près Édimbourg, et à Woodbury, Connecticut.

Le nom de wollongongite a été donné par M. Silliman à un hydrocarbure de la Nouvelle-Galles du Sud qui se trouve en blocs cubiques, à cassure largement conchoïdale, d'une couleur verdâtre ou noir bleuâtre, d'un éclat résineux, translucide en copeaux minces et paraissant jaune d'ambre sous le microscope.

Dans le matras, il décrépite sans fondre et dégage de l'huile et du gaz. Il brûle facilement en laissant 11 p. 100 de cendres. Chauffé à l'abri de l'air, il fournit 82,5 de matières volatiles et 6,5 de coke. Insoluble dans l'éther et la benzine, il se dissout un peu dans le sulfure de carbone.

CARBURES D'HYDROGÈNE OXYGÉNÉS.

RÉSINES.

COPALINE. Copal fossile. Résine de Highgate. Retinit; Haidinger.

Amorphe. Cassure conchoïdale. Semi-transparente ou translucide. Éclat cireux. Jaune; brun jaunâtre. Poussière blanche. Fragile.

Dur. = 2,5. Dens. = 1,045 (de Highgate); 1,053 (des Indes).

Dégage, lorsqu'on la chauffe, une odeur résineuse, aromatique. Fond en un liquide clair. Brûle avec une flamme jaune, brillante, fuligineuse, sans presque laisser de résidu. Très-peu soluble dans l'alcool ou l'éther où elle blanchit en perdant sa transparence. L'acide sulfurique la noircit; l'acide azotique la transforme en une matière rouge et en dissout une portion que l'eau précipite.

$C^{80}H^{64}O^{2}$; Carbone 85,71 Hydrogène 11,43 Oxygène 2,86.

Analyses de la copaline : *a* et *b*, de Highgate, par Johnston; *c*, des Indes Orientales, par Duflos.

	a	*b*	*c*
Carbone	85,41	85,68	85,73
Hydrogène	11,79	11,47	11,50
Oxygène	2,67	2,85	2,77
Cendres	0,13	»	»
	100,00	100,00	100,00

On l'a rencontrée en fragments irréguliers assez abondants, dans l'argile bleue de Highgate-Hill près Londres. M. Kenngott en a observé un galet, remarquable par les débris de plantes et d'animaux qu'il contient, indiqué comme provenant des Indes Orientales.

C'est peut-être à la copaline que devraient être rapportées la *résine de Settling Stone* décrite précédemment page 42, et le *Succin-asphalte de Bergen en Bavière.*

MIDDLETONITE; Johnston.

Amorphe. Transparente en fragments minces. Éclat résineux. Brun rougeâtre par réflexion; rouge foncé par transmission. Poussière brun clair. Fragile. Facile à rayer au couteau. Dens.=1,6. Inodore. Fond à 222° C. environ. Brûle comme une résine sur les charbons ardents en laissant un charbon poreux qui se consume sans laisser presque de cendres A peine soluble dans l'alcool, l'éther et l'essence de térébenthine. S'amollit par l'ébullition avec l'acide azotique, en donnant une liqueur brune d'où l'eau précipite la matière dissoute. Soluble à froid dans l'acide sulfurique concentré, avec dégagement d'acide sulfureux.

$C^{40}H^{22}O^{2}$; Carbone 86,33 Hydrogène 7,91 Oxygène 5,76.

La moyenne de trois analyses faites par Johnston a donné:

C 86,54 H 8,03 O 5,77 = 100,34.

Trouvée en petites masses arrondies ou en lits minces, entre les couches de houille de Middleton près Leeds et de Newcastle en Angleterre.

EUOSMITE; Gümbel. Kampherharz, Erdharz.

Amorphe. Cassure écailleuse. Transparente en éclats minces. Jaune rougeâtre ou brunâtre. Fragile. Dur. = 1,5. Dens. = 1,2 à 1,5. Exhalant une odeur qui rappelle à la fois le camphre et le romarin. Fusible à 77° C. Aisément soluble dans l'alcool et l'éther.

$C^{24}H^{40}O^{2}$; Carbone 82,26 Hydrogène 11,29 Oxygène 6,45.

Abstraction faite de 0,84 de cendres, le professeur Wittstein a trouvé:

C 81,89 H 11,73 O 6,38 = 100.

Se présente, d'après C. W. Gümbel (*Jahrbuch* de Leonhard et Bronn, année 1864) en masses pulvérulentes ou en petits fragments, dans les fentes du lignite de Thumsenreuth en Bavière, où le nom de *Kampherharz* lui a été donné à cause de son odeur.

La bucaramangite (Dana), résine de Bucaramanga, décrite par M. Boussingault (*Annales de chimie et de physique*, année 1842), se rapproche beaucoup de la précédente. Elle offre l'apparence du succin, est transparente et d'un jaune pâle. Sa densité est un peu supérieure à celle de l'eau. Elle devient électrique par le frottement. Elle fond facilement et brûle sans résidu, avec une flamme peu éclairante. Elle ne donne pas d'acide succinique à la distillation. Insoluble dans l'alcool, elle se gonfle et devient opaque dans l'éther. Sa composition peut être rapportée à la formule :

$C^{24}H^{26}O^{2}$; Carbone 82,93 Hydrogène 10,57 Oxygène 6,50.

M. Boussingault a obtenu : C 82,7 H 10,8 O 6,5 = 100.

On l'a trouvée en quantité considérable dans une alluvion porphyrique aurifère exploitée à Giron près Bucaramanga, province de Socorro, Nouvelle-Grenade.

ROSTHORNITE; Höfer.

En masses lenticulaires ressemblant extérieurement à la *jaulingite*. Éclat gras. Couleur brune, avec des reflets rouge grenat; jaune clair en écailles minces. Dens.=1,076. A 96° C., commence à fondre en une masse visqueuse rouge brunâtre; bouillonne à 160°, et donne des fumées blanches à 205°. A 225° le dégagement du gaz cesse, et il reste un liquide rouge pourpre foncé. Soluble à froid dans la benzine, à chaud dans l'essence de térébenthine et l'éther. Insoluble dans l'alcool, l'acide azotique étendu ou la potasse.

Se rapprochant de l'euosmite par sa composition que représente assez bien la formule $C^{48}H^{40}O^{2}$: Carbone 83,72 Hydrogène 11,63 Oxygène 4,65.

M. Mitteregger a obtenu : C 84,42 H 11,01 O 4,57 = 100.

Les lentilles sont engagées dans un lignite, au Sonnberg près Guttaring en Carinthie.

WALCHOWITE; Haidinger. Retinit de Walchow; Schrötter.

Amorphe. Cassure conchoïdale. Translucide, quelquefois sur les bords seulement. Éclat gras plus ou moins prononcé. Jaune

paille ou jaune de cire, avec des bandes brunes. Poussière blanc jaunâtre. Fragile. Dur. = 1,5 à 2. Dens. = 1,035 à 1,069 (Schrötter). Devient translucide et élastique à 140° C.; fond en une huile jaune à 250°. Brûle avec une flamme fortement fuligineuse et une odeur aromatique, en ne laissant que des traces de cendres. A la distillation sèche, fournit des gaz et de l'eau chargée de goudron et d'acide formique.

Abandonne à l'alcool seulement 1,5 et à l'éther 7,5 p. 100. A peine soluble dans le sulfure de carbone, mais toutefois y devenant molle et translucide. Formant une solution brune avec l'acide sulfurique à froid.

Abstraction faite d'une petite quantité d'azote, la composition peut se représenter par la formule :

$C^{24}H^{18}O^{2}$; Carbone 80,90 Hydrogène 10,11 Oxygène 8,99.

M. Schrötter a obtenu, comme moyenne de trois analyses :

C 80,39 H 10,68 O 8,92 Az 0,18 = 100,17.

D'après la manière dont la substance se comporte avec l'éther, elle paraît être un mélange de plusieurs résines. On la trouve en Moravie, en morceaux arrondis plus ou moins purs et de différentes grosseurs, offrant quelquefois des zones assez régulières de diverses nuances, dans des schistes alunifères très-pyriteux alternant avec les lignites de Walchow et d'Obora; dans les couches inférieures d'un lignite près Uttigsdorf, et dans les parties supérieures arénacées d'un grès tertiaire de Klobauk.

KRANTZITE; Bergemann.

Jaunâtre dans les parties pures; brunâtre ou noirâtre dans les parties mélangées de matières terreuses. Translucide. A l'état frais, molle, facile à couper au couteau, élastique. Durcissant au contact de l'air. Dens. = 0,968. Fusible à 228° C. sans changer de couleur; parfaitement fluide à 288°; distillant à 300° une huile brunâtre d'une odeur désagréable et pénétrante. Brûlant avec une flamme éclairante et fuligineuse sans résidu. Suivant Bergemann, cédant à l'alcool 4 p. 100 et à l'éther 6 p. 100. Insoluble dans l'essence de térébenthine, le sulfure de carbone, le chloroforme, etc., où elle ne fait que se gonfler comme la *walchowite*, en donnant une masse transparente, jaune, élastique. A la température ordinaire, soluble dans l'acide sulfurique concentré, en une liqueur brun rougeâtre.

Après avoir subi un commencement de fusion, une portion se dissout dans l'alcool, le reste dans l'éther. La partie soluble dans l'éther, déjà molle à 12° C. devient élastique comme du caoutchouc

à une température plus élevée et fond à 150°. Sa composition se rapporte à la formule du succin, $C^{20}H^{16}O^{2}$. Elle contient d'après Landolt : C 79,25 H 10,41 O 10,34 = 100.

Cette résine, regardée comme un succin impur, a été trouvée en petits grains arrondis qui paraissent avoir été liquides, dans les lignites de Lattorf près Bernburg, duché d'Anhalt.

TASMANITE; Church.

Petits disques ou écailles à cassure conchoïdale, translucides, à éclat résineux, d'un brun rougeâtre.

Dur. = 2. Dens. = 1,18.

Partiellement fusible, en donnant une huile et des produits solides, d'une odeur désagréable. Brûlant facilement avec une flamme fuligineuse. Insoluble, même à chaud, dans l'éther, l'alcool, la benzine, l'essence de térébenthine ou le sulfure de carbone. Inattaquable par l'acide chlorhydrique; lentement oxydée par l'acide azotique; carbonisée par l'acide sulfurique avec dégagement d'hydrogène sulfuré.

Composition voisine de celle du succin, avec remplacement d'une partie de l'oxygène par du soufre. $C^{80}H^{62}O^{4}S^{2}$ exigeant :

Carbone 79,21 Hydrogène 10,23 Oxygène 5,28 Soufre 5,28.

Analyse par Church, abstraction faite de 8,14 p. 100 de cendres :

C 79,34 H 10,41 O 4,93 S 5,32 = 100.

Se trouve abondamment disséminée dans un schiste laminaire de la rivière Mersey, au nord de la Tasmanie.

M. Tschermak a nommé trinkérite une matière analogue, compacte et amorphe, transparente ou translucide, d'un éclat gras, d'un rouge hyacinthe ou d'un brun de châtaigne.

Dur. = 1,5 à 2. Dens. = 1,025. Fusible de 168° à 180° C. et donnant une fumée désagréable, à une température plus élevée. Lentement soluble dans l'alcool et l'éther; soluble dans la benzine chaude.

Analyses de la trinkérite : *a*, de Carpano, par Hlasivetz; *b*, de Gams, par Niedzwiedzki :

	Carbone.	Hydrogène.	Oxygène.	Soufre.
a.	81,1	11,2	3,0	4,7 = 100
b.	81,9	10,9	3,1	4,1 = 100

Forme de grandes masses dans le lignite de Carpano près Albona en Istrie; s'observe aussi à Gams près Hieflau en Styrie.

SUCCIN. Ambre jaune. Karabé. Amber; Phillips. Gelbes Erd-Harz; Mohs. Bernstein; Werner et Hausmann. Succinit; Haidinger. Agtstein. Ηλεκτρον; Homère. Λυγκύριον; Théophraste. Succinum, electrum, lyncurium; Pline. Glessum des anciens Germains.

Amorphe. Cassure conchoïdale. Transparent; translucide. $n = 1,5$ (rayons moyens). Dans la lumière polarisée, se comportant, d'après Brewster, comme une résine végétale. Éclat résineux plus ou moins vif. Jaune de diverses teintes; rouge hyacinthe; brun; blanc; ces couleurs étant quelquefois disposées par bandes ou par mouchetures irrégulières. Quelques variétés ont un reflet opalin bleuâtre. Poussière blanc jaunâtre. Peu fragile.

Dur. = 2 à 2,5. Dens. = 1,061 à 1,112 (Damour); 1,081 (variété jaune de miel, Mohs). Acquiert l'électricité résineuse par frottement.

Fond à 287° C. Brûle avec une flamme claire, fuligineuse, et une odeur agréable particulière, en laissant un résidu charbonneux. Fournit à la distillation sèche, de l'eau, de l'*acide succinique* qui se sublime dans le matras en petites aiguilles blanches à réaction acide, groupées en étoiles, une huile jaune et des gaz inflammables; lorsque la température n'a pas été trop élevée, il reste une résine noire à peine soluble dans l'alcool, en partie soluble dans l'éther, mais se dissolvant complétement dans les huiles grasses et essentielles.

Paraît être un mélange à composition constante d'une résine principale qui résiste à tous les dissolvants, de deux résines solubles dans l'alcool et l'éther, d'un peu d'acide succinique et d'une huile essentielle; les diverses résines seraient isomères, d'après Schrötter.

$C^{20}H^{16}O^{2}$; Carbone 78,95 Hydrogène 10,53 Oxygène 10,52.

L'analyse du succin de Trahenières, en Hainaut, a fourni à M. Schrötter :

C 78,82 H 10,23 O 10,95 = 100.

Le succin, dont l'origine organique ne peut être mise en doute, serait d'après Göppert la résine fossile d'une espèce éteinte de conifère, le *pinites succinifer*. Il se présente en morceaux arrondis ou roulés, offrant encore les formes qu'affecte une résine en coulant, et contenant souvent des restes de végétaux ou d'insectes. Brewster y a observé des cavités remplies d'un liquide jaune, monoréfringent après dessication. Il se trouve principalement au milieu des bois bitumineux et dans les couches d'argile et de sable qui accompagnent les lignites tertiaires. On l'a aussi rencontré en certains endroits dans les grès verts de la partie inférieure de la craie, dans des marnes et dans du gypse. Assez souvent il a été transporté hors

de son gisement primitif, dans des alluvions tertiaires de sables et d'argiles. Il est surtout abondant sur les côtes prussiennes de la mer Baltique qui le charrie avec les *algues*. Sa principale récolte se fait entre Palmnicken et Gross-Hubnicken, mais elle s'étend de Danzig à Memel. Elle a lieu également en Poméranie; dans le Holstein et le Mecklembourg; en Danemark; en Norwége; en Scanie; en Courlande; près de Riga en Livonie; en Esthonie; sur les côtes des comtés de Norfolk, d'Essex et de Suffolk, en Angleterre. On l'a indiqué à Ava, pays des Birmans; en Chine; au Kamschatka; sur les bords de la mer Caspienne; à Kaltschedanskoi, dans l'Oural; au village d'Ingo, paroisse d'Ingarskila en Finlande (dans une prairie située à 1 kilomètre de la mer); près Trzebinia, Podhorodgysze, Mizun, Solotwina, etc., en Gallicie; près Märisch-Trübau, Uttigsdorf, Boskowitz, etc., en Moravie; à Grünlas près Elbogen, Boden près Falkenau et Skutsch en Bohême; près Wilhelmsburg et en quelques autres localités de l'Autriche; à Mühlgraben près Brandenberg en Tyrol; à Schweidnitz et près Paschkerwitz (dans une couche de tourbe) en Silésie; à Trahenières dans le Hainaut; en France, dans les lignites, à Lobsann, Bas-Rhin; à Auteuil près Paris; à Sisteron et à Forcalquier, Basses-Alpes; à Saint-Symphorien, Loire; à Saint-Paulet, Gard; à Noyers près Vesly, Eure; à Villers en Prayères près Soissons, et en plusieurs autres points du département de l'Aisne. Il est également cité à Alicante en Espagne; aux environs de Catane et de Semito en Sicile (variété opaline); à Ratlin en Irlande; aux environs de Londres; à l'île du Lièvre (Hasen Island) au Groënland; près Trenton et à Campden, dans le New-Jersey; au cap Sable, près la rivière Magothy en Maryland, et en divers autres points des États-Unis; à Madagascar, etc. Mais il est probable qu'une partie des variétés trouvées dans les lignites ne renferme pas d'acide succinique et appartient plutôt à la copaline.

Le succin a été recherché de tout temps et il était très-estimé dans l'antiquité. De nos jours on le travaille en grains de colliers, de bracelets ou de chapelets, en bouts de pipes, en fume-cigarres, en boutons, en coffrets, etc. On en extrait aussi de l'acide succinique et on l'emploie pour la fabrication de quelques vernis.

L'ambrosine de Shepard a une cassure conchoïdale, un éclat résineux, une couleur jaunâtre ou brun de girofle. Elle devient électrique par le frottement. Elle fond à 238° C. environ, avec une agréable odeur balsamique, en un liquide clair, jaunâtre. Elle brûle sans laisser de cendres. Avant de fondre, elle dégage de l'*acide succinique*. Elle se dissout en grande partie dans l'essence de térébenthine, l'alcool, l'éther, le chloroforme et la potasse.

Observée en masses arrondies dans les couches de phosphates appartenant à la formation *éocène* des environs de Charleston, Caroline du Sud.

HARTINE; Schrötter. Psathyrite; Glocker.

Système cristallin indéterminé. Ressemblant extérieurement à la hartite. Blanche. Dens. = 1,115. Sans odeur ni saveur. Se ramollit à 200° C. et fond à 210° en un liquide jaunâtre, dont une partie se décompose. Au-dessus de 210°, devient d'une couleur foncée en produisant une vapeur empyreumatique et se prend par le refroidissement en une masse brune, soluble dans l'éther. A 260°, dégage de l'oxyde de carbone et des gaz hydrocarbonés, pendant qu'une liqueur acide distille avec un produit oléagineux qui consiste en un goudron foncé et en une substance blanche cristalline, soluble dans l'éther. Brûle avec une flamme fuligineuse.

Peu soluble dans l'alcool et l'éther; soluble dans le naphte d'où elle se sépare en longues aiguilles. Décomposée à chaud par l'acide sulfurique.

Composition s'exprimant par la même formule que celle du succin :

$C^{20}H^{16}O^{2}$; Carbone 78,95 Hydrogène 10,53 Oxygène 10,52.

La moyenne de trois analyses, faite par M. Schrötter sur des hartines dont une extraite par le naphte et deux par l'éther, a donné :

C 78,35 H 10,92 O 10,73 = 100.

La hartine existe dans les mêmes lignites que la *hartite* (voy. pag. 41) à Oberhart près Gloggnitz en Autriche. On l'en extrait en traitant ces lignites par l'éther ou par le naphte, et après évaporation de la liqueur on obtient deux autres résines qui peuvent se séparer à l'aide de l'alcool. L'une α, soluble dans l'alcool, est molle à 100° C. et liquide à 120°; elle se décompose par la chaleur et elle contient en moyenne, d'après deux analyses de M. Schrötter : C 78,48 H 9,17 O 12,35 = 100. L'autre β, ne se ramollit qu'à 205° C. et elle se décompose en se gonflant, un peu au-dessus de 205°. Deux analyses de M. Schrötter donnent en moyenne pour sa composition : C 75,65 H 8,56 O 15,79 = 100.

La xylorétine, matière cristalline extraite des pins fossiles par M. Schrötter et par Forchammer, à l'aide de l'alcool, paraît à peu près identique à la hartine. Elle fond à 165° C. Sa composition se représente bien par la formule $C^{20}H^{16}O^{2}$, car Forchammer a obtenu comme moyenne de deux analyses : C 78,83 H 10,87 O 10,30 = 100.

JAULINGITE; von Zepharovich.

Cassure conchoïdale. Fortement translucide ou transparente en écailles minces. Éclat cireux. Rouge hyacinthe à l'état frais.

Poussière jaune isabelle ou jaune d'ocre. Très-fragile; s'écrasant entre les doigts en dégageant une faible odeur résineuse. Dur. = 2,5. Dens. = 1,098 à 1,111.

Fond facilement à la flamme d'une bougie, prend feu et brûle avec une flamme éclairante, jaune rougeâtre, fortement fuligineuse, en laissant comme résidu un charbon scoriacé. Dans le matras, fond en produisant une vapeur grise d'une odeur empyreumatique désagréable, distille en partie, et laisse un liquide jaune qui devient brun noir en refroidissant.

D'après Fr. Ragsky, se compose de deux résines en quantités presque égales. L'une α, extraite par le sulfure de carbone, est d'un jaune brun, cassante à froid, molle et collante à 50° C., visqueuse à 70°, facilement soluble dans l'alcool et l'éther, rappelant à chaud l'odeur du bois de cèdre. L'autre β, séparée par l'éther du résidu laissé par la solution de sulfure de carbone, est jaune brun, cassante, molle à 135° C., visqueuse à 160°, facilement soluble dans l'alcool et l'éther.

Les formules sont: { pour α, $C^{20}H^{16}O^{2}$; C 78,95 H 10,53 O 10,52.
pour β, $C^{18}H^{12}O^{4}$; C 71,05 H 7,89 O 21,06.

La moyenne de deux analyses par Ragsky a donné :

α. C 77,97 H 10,14 O 11,89 = 100,
β. C 70,89 H 7,93 O 21,18 = 100.

Cette substance, dont les parties les plus foncées ressemblent à l'*ixolyte* et les parties les plus claires au *succin*, s'est présentée en masses arrondies, irrégulières, remplissant les fentes d'un bois bitumineux appartenant à une sorte de pin. Les gros troncs de ce bois ont été rencontrés en 1854 dans une mine de lignite, maintenant abandonnée, à Jauling près Sant-Veit, Basse Autriche.

RÉFIKITE; la Cava.

Amorphe; quelquefois en masses fibreuses radiées. Translucide en petites écailles; opaque en masse. Couleur entre le blanc de la cire et le blanc de la stéarine. Rayée par le gypse. Fragile; facile à pulvériser. Fusible à 181° C., en un liquide transparent et légèrement jaunâtre qui cristallise par refroidissement.

Soluble dans l'éther et dans l'alcool concentré et bouillant d'où elle se sépare en masses ou en très-petits cristaux qui paraissent être des prismes rhomboïdaux droits. Soluble dans une solution bouillante de potasse.

$C^{20}H^{16}O^{2}$; Carbone 78,95 Hydrogène 10,53 Oxygène 10,52.

M. le Dr La Cava a obtenu comme moyenne de trois analyses :

C 77,77 H 11,18 O 11,05 = 100.

Cette substance paraît tenir le milieu entre la copaline et la Scheerérite. Elle a été nommée en l'honneur de Réfik-Bey par le Dr La Cava, professeur à Constantinople, qui l'a découverte vers la fin de 1847, en tubercules de 4 à 10 millimètres d'épaisseur ou en petites veines, dans le lignite des environs de Montorio près Feramo, Abruzzes (*Journal des connaissances médicales ;* Paris 1852).

SCLÉRÉTINITE ; Mallet.

Cassure conchoïdale. Translucide en écailles minces. Éclat prononcé, tenant le milieu entre celui de la cire et celui du verre. Noire par réflexion ; brun rougeâtre par transmission. Poussière brun cannelle. Fragile ; facile à pulvériser. Dur. = 3. Dens. = 1,136. Dégage sous le pilon une légère odeur résineuse.

Chauffée sur la feuille de platine, se gonfle et brûle avec une flamme fuligineuse d'une odeur empyreumatique désagréable, en laissant un charbon d'une combustion difficile, et finalement un peu de cendres grises. Insoluble dans l'alcool, l'éther, les alcalis et les acides étendus. Attaquée lentement par l'acide azotique concentré.

Abstraction faite des cendres, la composition s'exprime par la formule $C^{20}H^{14}O^{2}$: Carbone 80,00 Hydrogène 9,33 Oxygène 10,67.

J. W. Mallet a obtenu, comme moyenne de deux analyses :

C 76,95 H 8,95 O 10,42 Cendres 3,68 = 100, ou sans les cendres : C 79,89 H 9,29 O 10,82 = 100.

Provient des mines de houille des environs de Wigan, dans le Lancashire, où elle se présente sous forme de petits grains arrondis qui atteignent la grosseur d'une noisette et sont quelquefois soudés ensemble.

PYRORÉTINE ; Reuss.

Éclat gras de la poix. Noir brunâtre. Très-fragile ; facile à réduire en une poudre brun foncé. Dureté du gypse. Dens. = 1,05 à 1,18. S'allume facilement à la flamme d'une bougie, brûle avec une flamme jaune rougeâtre, fortement fuligineuse, en dégageant une odeur très-marquée, analogue à celle du succin et laisse un résidu charbonneux difficile à incinérer. Fond avec facilité, noircit et commence à se décomposer en produisant une vapeur grisâtre. La matière refroidie offre une masse noire, poreuse, ressemblant à de l'asphalte.

En partie soluble dans l'alcool bouillant. La liqueur en se refroi-

dissant laisse déposer une petite quantité d'un précipité pulvérulent *a*; après évaporation, on obtient une masse brune *b*, semblable à de la colophane, à peu près complétement soluble dans l'éther.

A 100° C., ces deux produits se ramollissent et absorbent de l'oxygène. Leur composition, sensiblement identique, peut être rapportée à la formule de la *sclérétinite* $C^{20}H^{14}O^{2}$.

M. Staněk a obtenu : { *a*; C 80,02 H 9,42 O 10,56 = 100.
{ *b*; C 81,09 H 9,47 O 9,44 = 100.

La partie insoluble dans l'alcool l'est également dans l'éther et dans la potasse. Sa composition répond à la formule $C^{38}H^{22}O^{6}$, exigeant : Carbone 76,51 Hydrogène 7,38 Oxygène 16,11.

Deux analyses dues à M. Staněk ont fourni comme moyenne, abstraction faite d'une petite quantité de cendres consistant en silicate alumineux, oxyde ferrique, magnésie et traces de chaux et de sufate de potasse :

C 76,7 H 7,3 O 16,0 = 100.

Trouvée dans le lignite parfait de la mine Segen Gottes-Zeche, entre Salesel et Proboscht près Aussig en Bohême, en rognons irréguliers d'une grosseur qui varie entre celle d'une noix et celle de la tête, ou en masses aplaties de plusieurs pouces d'épaisseur, suivant la stratification du lignite.

GUAYAQUILITE; Johnston.

Amorphe. Opaque. Jaune clair. Se laissant facilement entamer au couteau et réduire en poussière. Dens. = 1,092. Fond à 69°.5 C. et coule parfaitement à 100°; par le refroidissement, devient visqueuse, translucide et prend un éclat résineux. Facilement soluble dans l'alcool en formant une liqueur jaune très-amère. Soluble dans une lessive étendue de potasse et dans l'acide sulfurique concentré.

$C^{40}H^{26}O^{6}$; Carbone 76,43 Hydrogène 8,28 Oxygène 15,29.

Johnston a obtenu comme moyenne de deux analyses :

C 77,01 H 8,18 O 14,81 = 100.

Trouvée en masses considérables à Guayaquil, république de l'Équateur.

AMBRITE; Hochstetter et von Hauer.

Amorphe. Cassure conchoïdale. Éclat gras. Translucide. Gris jaunâtre. S'électrisant fortement par friction.

Dur. = 2. Dens. = 1,034. Brûle avec une flamme jaune fuligineuse, en laissant des cendres qui contiennent du fer, de la chaux et de la soude. Insoluble dans l'alcool, l'éther, l'essence de térébenthine, la benzine, le choroforme et les acides étendus.

$C^{80}H^{66}O^{10}$ qui exige : C 76,68 H 10,54 O 12,78.

Une analyse de R. Maly a fourni : C 76,53 H 10,58 O 12,70 Cend. 0,19 = 100.

Observée en masses grosses comme la tête, dans la province d'Auckland, Nouvelle-Zélande, où on la confond quelquefois avec la résine du *Dammara australis*.

Le butyrite (Glocker) ou *beurre des tourbières* (bog-butter, moor-butter) se rapproche de l'ambrite. Il est blanc jaunâtre, un peu friable à la surface, mais gras au toucher à l'intérieur, et il possède une odeur urineuse. Il est légèrement soluble dans l'eau chaude et facilement soluble dans l'éther et l'alcool, en formant une liqueur acide d'un jaune foncé d'où il se sépare sous forme de cristaux blancs ou d'aiguilles soyeuses. La matière brute fond à 45° C. d'après James S. Brazier; mais lorsqu'elle est débarrassée de sa partie huileuse par cristallisation ou par saponification avec la potasse, son point de fusion est 53°. Sa composition se rapporte alors à la formule $C^{16}H^{16}O^{2}$ exigeant : Carbone 75,0 Hydrogène 12,5 Oxygène 12,5.

Williamson a obtenu, *a*, pour l'acide gras provenant de la saponification par la potasse, *b*, pour les aiguilles cristallines fusibles à 51° (moyenne de deux analyses) :

a.	C 75,05	H 12,56	O 12,39 = 100
b.	C 73,83	H 12,44	O 13,63 = 100

Les aiguilles correspondraient à la formule $C^{14}H^{14}O^{2}$; C 73,68 H 12,28 O 14,04.

On l'a trouvé dans les tourbières des environs de Belfast en Irlande.

ANTHRACOXÈNE; Reuss.

Cassure conchoïdale ou inégale. Éclat faiblement adamantin à la surface. Translucide et d'un rouge hyacinthe en écailles minces; noire brunâtre en masse. Poussière jaune brun. Dur. = 2,5. Dens. = 1,181. Très-aisément fusible, avec gonflement, en une scorie bulleuse, éclatante, difficile à incinérer. Brûle avec une flamme jaune, fortement fuligineuse et une odeur assez agréable.

En partie soluble dans l'éther. La portion insoluble est une poudre noire qui laisse après incinération 11 p. 100 de cendres consistant en oxyde de fer, chaux, acide sulfurique et silice, et dont la composition, abstraction faite des cendres, peut s'exprimer

par la formule $C^{86}H^{40}O^{16}$ exigeant : Carbone 75,44 Hydrogène 5,85 Oxygène 18,71.

Deux analyses ont fourni comme moyenne à M. Th. Laurentz :

C 75,27 H 6,19 O 18,54 = 100.

La portion soluble, séparée de la liqueur éthérée réduite à moitié par distillation, est une poudre brune qui correspondrait à la formule $C^{86}H^{62}O^{8}$ et qui contient, d'après la moyenne de deux analyses de M. Laurentz : C 81,47 H 8,71 O 9,82 = 100.

Forme de petits lits de 1/2 à 2 1/2 lignes d'épaisseur entre les couches d'une houille schisteuse, à Brandeisl près Schlan, et au puits *Berthold* près Schatzlar, en Bohême.

BERENGÉLITE; Johnston.

Amorphe. Cassure conchoïdale. Éclat résineux. Brun foncé avec une teinte de vert. Poussière jaune. Fragile; s'écrasant sous l'ongle. Odeur résineuse désagréable. Saveur amère. Fusible à 100° C. et, après refroidissement, restant molle et onctueuse au toucher. Soluble à froid dans l'alcool, en donnant une liqueur amère, ainsi que dans l'éther.

$C^{40}H^{30}O^{8}$; Carbone 71,85 Hydrogène 8,98 Oxygène 19,17.

Deux analyses de Johnston ont donné en moyenne :

C 72,40 H 9,28 O 18,32 = 100.

Provient de la province de San Juan de Berengela, dans l'Amérique du Sud, où il paraît qu'il en existe de grands dépôts. A Arica, cette subtance est employée au calfatage des navires.

PYROPISSITE; Kenngott.

Cassure terreuse et inégale. Opaque. Mate; éclat gras dans la râclure. Gris brun clair. Friable; facile à réduire en poudre entre les doigts où elle devient un peu grasse ou collante. Dens. = 0,493 à 0,522. Prend une couleur foncée par la chaleur et fond au-dessus de 100° C., avec bouillonnement et dégagement de vapeur blanche, en une masse un peu poreuse, semblable à de l'asphalte, peu soluble dans l'alcool, en grande partie soluble dans l'essence de térébenthine; la matière fondue brûle avec une flamme claire, fortement fuligineuse, répandant une odeur faiblement aromatique, et elle laisse un petit résidu de cendres siliceuses. Abandonne à l'alcool bouillant environ 30 p. 100 d'une substance blanche ou jaunâtre,

cireuse, facile à allumer. Se dissout presque entièrement dans l'acide sulfurique.

A la distillation sèche, donne, d'après Marchand, 62 p. 100 de paraffine et du gaz d'éclairage (3 pieds cubes pour une livre). Ludwig Brückner y a indiqué un mélange de 7 ou 8 cires et résines acides ou neutres qui sont des carbures d'hydrogène plus ou moins oxygénés. Un échantillon d'une densité = 0,9 contenant 13,5 à 13,6 p. 100 de cendres a fourni à C. Karsten :

Carbone 68,92 Hydrogène 10,30 Oxygène 20,78 = 100.

Cette composition correspondrait à la formule $C^{18}H^{16}O^{4}$ qui exige:

C 69,23 H 10,26 O 20,51.

Se présente en masses semblables à un lignite terreux qui, selon C. Andrae, forment un dépôt de 1/2 pied à 3 pieds d'épaisseur à la partie supérieure d'une couche de lignite près Weissenfels, non loin de Halle en Prusse, et qu'on retrouve près d'Helbra, entre Mansfeld et Eisleben en Thuringe.

On peut rapporter à la pyropissite, une masse terreuse d'un brun jaune, que la chaleur transforme en partie en une sorte d'asphalte, et qui recouvre un calcaire compacte de Mettenheim (collection du docteur Schneider, à Breslau), et le lignite terreux de Gerstewitz près Merseburg, analysé par Wackenroder.

Une *résine* ressemblant à la guayaquilite, et provenant aussi de l'Amérique du Sud, a été examinée par A. Bertolio (*Jahrbuch* de Leonhard et Bronn pour 1861). Elle est homogène, avec une cassure un peu conchoïdale, brillante, d'un jaune de paille, grasse au toucher. Sa dens. = 0,98. Elle fond à 85° C., se solidifie à 78°, commence à bouillir à 245° en brunissant, dégage une odeur grasse qui n'est pas désagréable, et brûle avec une flamme assez éclairante, sans résidu. Elle se dissout complétement dans l'alcool bouillant d'où elle se précipite par le refroidissement sous forme d'une poudre blanche qui, après dessiccation, offre des lamelles jaunâtres translucides. Elle contient en moyenne, d'après trois analyses de Bertolio : C 69,82 H 12,32 O 17,86 = 100. Sa composition peut donc s'exprimer par la formule $C^{10}H^{10}O^{2}$ qui exige : Carbone 69,77 Hydrogène 11,63 Oxygène 18,60

URANÉLAÏNE ; Hermann. Neige inflammable.

Transparente. Jaune de vin. Molle et élastique. Dens. = 1,1. Émettant une odeur d'huile rance. Fusible en vase clos en donnant les produits ordinaires des substances végétales et laissant un charbon brillant. Brûlant avec une flamme bleue sans fumée. Soluble dans l'alcool et le carbonate de soude.

$C^{42}H^{28}O^{16}$; Carbone 61,76 Hydrogène 6,86 Oxygène 31,38.

L'analyse a donné à M. Hermann : C 61,5 H 7,0 O 31,5 = 100.

Indiquée comme tombée du ciel le 11 avril 1832, à 13 kilomètres de la ville de Wolokalamsk, gouvernement de Moscou (Poggendorff's Annalen, t. 28, p. 566).

PIAUZITE; Haidinger.

Amorphe. Cassure imparfaitement conchoïdale. Translucide sur les bords très-minces. Éclat gras. Noir de velours, devenant brun noirâtre par le frottement. Poussière brun jaune. Fragile. Facile à écraser entre les doigts en dégageant une odeur aromatique particulière. Tendre. Dur. = 1,5 à 2. Dens. = 1,186 à 1,22.

Fond à 315° C., brûle avec une flamme jaune éclairante, produit beaucoup de fumée d'une odeur empyreumatique et aromatique, et laisse un résidu poreux qui, incinéré au chalumeau, devient gris et fond en une boule verdâtre formée par un silicate ferrico-alcalin. Dans le matras, distille en donnant un peu d'eau et des gaz gris et bruns qui déposent sur les parois un liquide oléagineux jaune verdâtre, à réaction acide. En partie soluble dans l'alcool absolu. Soluble dans l'éther, la potasse caustique et l'acide sulfurique concentré.

D'après G. Faller, contient à l'état naturel 3,25 p. 100 d'eau hygroscopique et fournit 5,96 p. 100 de cendres, après dessiccation.

La piauzite, dont la structure est tantôt compacte avec une multitude de cavités parallèles qui la traversent, tantôt schisteuse et bacillaire, ce qui lui donne de la ressemblance avec certaines variétés de houille, est souvent pénétrée d'une grande quantité de pyrite qui, par sa décomposition, la fait tomber en poussière. Elle forme des nids ou de petits bancs de quelques pouces de puissance, en Carniole, au milieu des lignites tertiaires de Piauze et de Polchizza-Graben au N. O. de Krainburg; en Styrie, dans presque toutes les exploitations établies sur la formation de lignite qui s'étend de Tüffer, par Gouze et Hrastnigg, jusqu'à Trifail et Sagor.

On utilise la grande masse de noir de fumée qu'elle donne en brûlant, pour noircir les moules employés à couler la fonte.

RÉTINASPHALTE. Rétinite, en partie. Résinite; Haüy. Bernerde; Werner. Erdharz.

Sous le nom de rétinasphalte sont comprises plusieurs substances imparfaitement déterminées, mais présentant un certain nombre de caractères semblables.

Amorphe. Cassure conchoïdale ou inégale, quelquefois ter-

reuse. Éclat cireux plus ou moins prononcé. Translucide ou opaque. Jaune; brun jaunâtre ou rougeâtre; gris ou verdâtre. Poussière brun jaunâtre. Fragile. Dur.=1 à 2. Dens.=1,05 à 1,20. Acquiert l'électricité résineuse par le frottement. Fusible à des températures généralement peu élevées, mais variables avec les échantillons de diverses provenances. Brûlant avec flamme et odeur bitumineuse aromatique. En partie soluble dans l'alcool.

Une variété de Halle en Prusse, moins fusible que la plupart des résines, donne à la distillation sèche une huile épaisse, brune, de l'eau contenant un peu d'acide acétique, de l'acide carbonique et des gaz carburés. Suivant Bucholz, elle contient 91 p. 100 d'une résine soluble dans l'alcool absolu et 9 p. 100 d'une résine insoluble. Ni l'une ni l'autre ne se dissolvent dans l'éther pur, mais elles sont dissoutes par les alcalis.

Une variété de Bovey en Devonshire, d'un jaune brun, souvent élastique à l'état frais, devenant dure et cassante à l'air, examinée autrefois par Hatchett, brûle, d'après Johnston, avec une flamme éclairante jaune et laisse comme résidu 13,23 p. 100 d'un silicate d'alumine. Indépendamment des cendres, elle renferme 68,4 p. 100 d'une résine soluble dans l'alcool et 31,6 d'une résine insoluble. La matière précipitée par évaporation de la solution alcoolique est d'un brun clair, fusible à 121° C., complétement liquide à 160° et soluble dans l'éther. Il n'est pas prouvé que ce ne soit pas un mélange; cependant Johnston lui attribue la formule $C^{42} H^{28} O^{6}$.

Enfin une variété de Cap-Sable en Maryland (c'est probablement la substance désignée comme *succin* de cette localité), contient d'après Troost : Résine soluble dans l'alcool 55,5 Résine insoluble 42,5 Matière terreuse 1,5 = 99,5.

Le rétinasphalte, en morceaux arrondis à surface plus ou moins rugueuse, se trouve engagé : dans la tourbe, aux environs d'Osnabrück en Westphalie; dans les lignites tertiaires, près de Halle en Prusse; à Laubach, Vogelsgebirge; à Hohenmölsen en Saxe; à Wiegand près Westerburg, duché de Nassau; à Czeitsch en Moravie (var. terreuse, *Bernerde*); à Bovey en Devonshire; à Cap-Sable en Maryland; en Sibérie; au Groënland, etc.; dans le grès vert à *ostrea columba*, à Briollay près Angers, Maine-et-Loire; dans la houille schisteuse (rare), à Radnitz en Bohême.

Alex. Brongniart avait nommé *succinite* une résine fossile ressemblant extérieurement au succin, mais en différant par l'absence d'acide succinique, et appartenant en général aux lignites de la formation crétacée inférieure. Une de ces variétés, friable, brunâtre ou rousseâtre, contenant *peu* ou *point* d'acide succinique, a été observée au milieu des sables et des marnes à lignites de l'île d'Aix, Charente-Inférieure. On pourrait probablement la rapporter à la copaline, comme beaucoup de soi-disant succins.

APPENDICE.

ASPHALTE. Ασφαλτος; Aristote, Strabon et Dioscoride. **Erdpech**; Werner. Bitume solide; Haüy. Poix minérale scoriacée. Bitume de Judée. Karabé de Sodome. Baume de momie.

Solide et amorphe. Cassure conchoïdale. Opaque. Éclat vitreux ou résineux. Noir ou brun. Poussière brune.

Dur. = 2. Dens. = 1,1 à 1,2. Acquiert l'électricité résineuse par le frottement. Fond un peu au-dessus de 100° C.; s'enflamme facilement et brûle avec une flamme éclairante, fortement fuligineuse, à odeur bitumineuse, en laissant une petite quantité de cendres. A la distillation sèche, donne de l'eau légèrement ammoniacale, une huile empyreumatique, des gaz inflammables et un tiers de son poids de charbon qui, après incinération, laisse un peu de silice, d'alumine, d'oxyde de fer, etc. Peu soluble dans l'alcool; en grande partie soluble dans le naphte et l'essence de térébenthine.

Mélange en proportions variables de carbures d'hydrogène et de substances oxygénées, qui peut être considéré comme une oxydation du pétrole.

D'après M. Boussingault, l'asphalte cède à l'alcool absolu environ 5 p. 100 d'une résine jaune facilement soluble dans l'éther; et à l'éther 70 p. 100 d'une résine noire soluble dans les huiles essentielles. Le résidu de 25 p. 100, qui est l'*asphalte* proprement dit, est noir; il se dissout dans l'essence de térébenthine et le naphte; il se ramollit et commence à fondre sans décomposition à 300°; il contient, C 75,5 H 9,9 O 14,8 et a pour formule $C^{40}H^{32}O^{6}$. C'est ce résidu qui paraît constituer presque exclusivement l'asphalte de Caxitambo au Pérou.

D'après Kersten, l'asphalte de l'île Brazzo en Dalmatie fond à 90°; distillé avec de l'eau, il donne 5 p. 100 d'une huile semblable au naphte; l'alcool lui enlève 1 p. 100 d'une résine jaune, l'éther 20 p. 100 d'une résine brune, et il reste 74 p. 100 d'un asphalte soluble dans l'essence de térébenthine.

Analyses de l'asphalte : de Caxitambo près Cuença au Pérou, *a*, par Boussingault (moyenne de 2 opérations); de Cuba, *b*, par Regnault, *c*, par Wetherill; *d*, de Pont-du-Château en Auvergne (fusible à 100°); *e*, des Abruzzes (fusible à 140° C.); *f*, de Pontnavey, département de l'Ain, toutes trois par Ebelmen.

	Carbone.	Hydrogène.	Oxygène.	Azote.	Cendres.
a.	88,66	9,69	1,65		» = 100
b.	75,85	7,25	12,96		3,94 = 100
c.	82,67	9,14	8,19		» = 100
d.	76,13	9,41	10,34	2,32	1,80 = 100
e.	77,64	7,86	8,35	1,02	5,13 = 100
f.	55,48	6,15	21,42	1,12	15,83 = 100

L'asphalte forme des masses flottantes à la surface de la *mer Morte* (lac Asphaltique) où, d'après M. Louis Lartet, sa présence paraît liée à des sources thermales et salines et à des commotions souterraines qui disloquent de temps à autre les calcaires dolomitiques fortement bitumineux répandus le long de la côte occidentale de cette mer. Il accompagne assez souvent, à l'état de petits globules noirs ou brunâtres, divers minéraux de filons tels que galène, chalcopyrite, barytine, calcaire, quartz, etc.; il imprègne des roches volcaniques, des grès ou des calcaires appartenant à divers étages géologiques et contenant des restes animaux ou végétaux, et il constitue quelquefois des nids ou de petites couches au milieu de ces roches. On le rencontre en France, à Seyssel et à Pontnavey près Belley, département de l'Ain, à Lobsann, département du Bas-Rhin, à Dax, département des Landes, dans des grès ou des sables tertiaires; à Monestier, département du Cantal et à Pont-du-Château, Puy-de-Dôme, dans des tufs basaltiques, etc.; en Suisse, au val Travers, canton de Neuchâtel, et à Bex; en Tyrol, à Häring, dans un calcaire bitumineux; entre Seefeld, Scharnitz et Reith, dans un calcaire schisteux du lias inférieur contenant des plantes et des poissons fossiles, etc.; en Dalmatie, à l'île Brazza, aux environs de Trau près Porto-Mandoler, etc., dans un calcaire dolomitique caverneux; en Moravie, aux environs de Misteck, de Lettowitz, de Nikolsburg, etc.; en Bohême, près d'Aussig; en Gallicie, à Truskawicz, avec soufre et galène; en Hanovre, à Lauenstein, dans le gypse; en Thuringe, à Kamsdorf; et dans plusieurs autres parties de l'Allemagne; en Suède, dans les schistes cristallins et les couches de fer magnétique qui leur sont subordonnées; dans le Derbyshire, à Matlock, en masses réniformes et stalactitiques; en Cornwall, à la mine Poldice, dans des filons cuivreux, avec quartz et fluorine; dans le Shropshire, à Haughmond Hill; dans le Somersetshire et en quelques autres points de l'Angleterre; à l'île de Cuba; à Caxitambo, Pérou. On en a cité également au Caucase (formant d'après R. Hermann une couche considérable dans la petite Tschetschna, entre le Terek et l'Argun); dans l'Oural; en Albanie, etc.

La walaïte de W. Helmhacker paraît composée de cristaux microscopiques indéterminables. Cassure inégale. Éclat très-prononcé. Noire. Poussière noire. Dureté inférieure à 1,5. Maniée entre les doigts, elle dégage une odeur aromatique.

Au chalumeau, gonfle, se change en une masse poreuse et brûle en laissant une cendre grisâtre. Elle se rapproche de l'asphalte dont elle diffère par son apparence cristalline, son peu de dureté et ses caractères pyrognostiques. Elle forme des croûtes minces sur une dolomie, ou de petites agglomérations tapissant des druses dans un calcaire et une dolomie de la formation houillère de Rossitz Oslawan en Moravie.

Le **mélanasphalte** de Wetherill (Albert coal) ressemble extérieurement à l'asphalte, mais il n'en a pas la fusibilité. Il s'électrise fortement par friction. D'après les analyses de B. Silliman, du professeur Booth et du docteur Wetherill, sa composition paraît assez variable. Suivant le docteur Wetherill, il cède 4 p. 100 à l'éther et 30 p. 100 à l'essence de térébenthine, et il contient : C 82,67 H 9,14 O et Az 8,19 = 100. Il provient de la mine Albert près New-Brunswick en Nouvelle-Écosse et doit probablement être regardé comme un charbon fossile.

Le **torbanite** (Boghead coal; Boghead mineral; Torbane-Hill-Kohle; bitumenite de Trail; argillo-bitumen; argilole) semble plutôt appartenir aux bitumes qu'aux charbons. Il a une cassure subconchoïdale; il est translucide sur les bords, avec une couleur rouge par transmission, sans éclat. Il est d'un brun de girofle; sa poussière est jaune. Il est tenace et se laisse couper au couteau. Il s'allume facilement et il brûle avec une flamme brillante, très-fuligineuse, d'une odeur empyreumatique, en laissant une masse friable qui conserve la forme de l'échantillon essayé. Sa dur.=2. Sa dens. = 1,18 (Heddle). D'après M. Matter, l'éther n'en dissout que des traces; l'essence de térébenthine en sépare une résine analogue au copal. Une analyse de Fife a donné : C 60,25 H 8,80 O 3,50 Az 1,50 S 0,13 Cendres 25,60 = 99,88. Les cendres se composent essentiellement d'un silicate d'alumine, avec un peu d'oxyde ferrique, de chaux, de potasse et de soude.

On le rencontre en Écosse, à Boghead, à Bathvale, à Torbane Hill et près de Bathgate dans le Linlithgowshire, formant un lit de 20 à 24 pouces d'épaisseur et paraissant résulter d'une action calorifique exercée par le trapp sur une couche inférieure de houille (1). On l'emploie pour l'extraction de la paraffine et du naphte, et pour la fabrication d'un gaz d'éclairage excellent, contenant 4 à 5 fois plus de gaz oléifiant que celui qu'on retire du *cannel coal*.

Le *charbon huileux* (Oehlkohle) examiné par H. How, qui se rencontre dans les formations houillères de Pictou, de la mine Fraser et de Hillsborough en Nouvelle-Écosse, se rapproche beaucoup du torbanite. Il a une cassure hachée; il est terne, brun ou noir, à poussière brun chocolat foncé; sa dens. = 1,103. Il s'allume facilement et brûle avec une flamme éclairante, fuligineuse, en lançant des gouttelettes fondues. Sa poudre colore à peine la benzine et l'éther. Il contient d'après une analyse de Seessov : C 80,96 H 10,15 Az 0,68 Cendres 8,21 = 100.

---

(1) *Manual of the mineralogy of Great Britain and Ireland*, par Greg et Lettsom.

MÉLANCHYME; Haidinger.

Cassure terreuse. Terne. Brun jaunâtre. Friable. En partie soluble dans l'alcool. La dissolution évaporée laisse une masse résineuse, transparente, brun rouge, friable, fusible au-dessus de 100° C., brûlant avec une flamme claire, fuligineuse et odorante, comme le succin, et contenant, d'après Rochleder : C 76,79 H 9,06 O 14,15 = 100. Cette composition correspond à la formule $C^{42}H^{28}O^{6}$ qui exige : C 76,83 H 8,54 O 14,63.

La partie insoluble est noire, gélatineuse et se compose de C 67,14 H 4,79 O 28.07 = 100.

On l'a trouvé en masses atteignant quelquefois la grosseur de la tête ou en couches pénétrées de pyrite, dans les lignites de Zweifelsreuth, vallée d'Eger, et de Cehnitz près Strakonitz, en Bohême. On le cite aussi à Walderberg près Bonn en Prusse.

Sous le nom de hircine, Piddington a décrit (*Arch. der Pharm.*, LXXIV, 318) une sorte de résine fossile qu'il regarde comme nouvelle. Cassure conchoïdale. Opaque ou faiblement translucide sur les bords. Brune à l'extérieur; brun jaune à l'intérieur. Tenace et élastique. Dens. = 1,10. Fond à la flamme d'une bougie, brûle avec une flamme jaunâtre, fuligineuse, en dégageant beaucoup de gaz, et laisse en s'éteignant un globule de charbon tenace, d'une odeur particulière, à peu près animale; après incinération complète, ce charbon laisse des cendres. Se ramollit dans l'eau bouillante, en lui communiquant son odeur propre. L'alcool bouillant en dissout environ la moitié, en donnant une liqueur jaune d'or, d'où l'évaporation précipite une résine soluble dans l'éther. L'acide sulfurique la dissout en prenant une couleur rouge sang.

Le Dr Nic. Mill a observé un minéral terreux et bitumineux contenant de l'*acide benzoïque*. Il a une cassure terreuse et inégale, une couleur noir brunâtre; il est rayé par l'ongle et laisse des traces sur le papier, comme le graphite. Il est plus léger que l'eau. En poudre, il a une odeur piquante et une saveur brûlante et particulière. Au chalumeau, il brûle avec une fumée épaisse et une odeur de benjoin et il laisse un charbon noir éclatant. Sa distillation fournit de l'acide benzoïque. Il est en partie soluble dans l'eau et dans l'alcool et il paraît composé d'une résine, d'acide benzoïque et de matières terreuses. Il a été trouvé près Murindo, aux environs de Navita, province de Choco, dans la Nouvelle-Grenade.

Il n'est pas inutile de remarquer que les charbons fossiles peuvent être considérés comme de véritables roches et que la plupart des résines et des bitumes, avec leur composition variable, ne constituent guère des espèces minérales proprement dites. C'est donc uniquement pour me conformer à un usage généralement adopté jus-

qu'à ce jour que, dans les pages précédentes, j'ai inséré la description de ces matières. Je ferai remarqner aussi que les formules indiquées, manquant entièrement de contrôle, représentent seulement les données de l'analyse et ne peuvent prétendre à aucune valeur théorique.

MELLATES.

MELLITE. Honigstein; Werner. Pyramidales Melichron-Harz; Mohs.

Prisme droit à base carrée.

$b : h :: 1000 : 527,713 \quad D = 707,107.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
$m h^1$ 135°	$p b^{1/2}$ 133°27′	$h^1 b^{1/2}$ 120°53′
$h^1 h^1$ 90°	$p m$ 90°	$h^1 a^1$ 90° sur $b^{1/2}$
	$b^{1/2} m$ 136°33′	$b^{1/2} a^1$ 149°7′
$p a^1$ 143°16′	$b^{1/2} b^{1/2}$ 86°54′ sur p	*$b^{1/2} b^{1/2}$ 118°14′ sur a^1
$a^1 h^1$ adj. = 126°44′	$b^{1/2} b^{1/2}$ 93°6′ sur m	118°13′30″ obs. Kupff.
$a^1 a^1$ 106°32′ sur p	93°5′ obs. Kupffer.	$a^1 a^1$ 129°58′ ar. culmin.

Combinaisons de formes observées : $p\ b^{1/2}$; $h^1\ b^{1/2}$; $h^1\ p\ b^{1/2}$; $h^1\ p\ a^1\ b^{1/2}$; $m\ h^1\ p\ b^{1/2}$, *fig.* 264, Pl. XLIV (petits cristaux éclatants, jaune soufre, de Moravie?). Les bases p sont rugueuses et arrondies; les faces a^1 sont rugueuses; les faces $b^{1/2}$, quoique brillantes et unies par places, sont souvent ondulées; les m sont rares. Clivage très-difficile suivant $b^{1/2}$. Cassure conchoïdale. Transparente; translucide. Double réfraction assez énergique, à un axe *négatif*. $\omega = 1,541$ $\varepsilon = 1,518$ ray. jaunes, sur un cristal pur, d'Artern (Dx.); $\omega = 1,539$ $\varepsilon = 1,511$ raie D du spectre (moy. d'observations faites sur trois cristaux d'Artern, par Schrauf). Des lames épaisses, normales à l'axe optique, montrent très-souvent au microscope polarisant des anneaux d'une forme peu régulière et une croix noire plus ou moins disloquée; mais je me suis assuré, d'une part que cette dislocation peut avoir lieu dans les diverses plages d'une *même lame* suivant des directions sensiblement parallèles aux deux faces m et aux deux faces h^1, et d'autre part qu'elle n'est en rien modifiée par la chaleur (1). L'apparence biaxe n'est donc produite ici que par des défauts purement accidentels dans la structure des cristaux. Éclat entre le vitreux et le résineux, quelquefois très-vif. Blanc jaunâtre; jaune de soufre; jaune de miel; brune ou rougeâtre. Poussière blanchâtre. Assez fragile.

---

(1) Voy. mes *Nouvelles recherches sur les propriétés optiques des cristaux naturels et artificiels*, etc Mémoires des savants étrangers, tome XVIII.

Dur. = 2 à 2,5. Dens. = 1,574; 1,636; 1,642 (Kenngott, cristaux d'Artern); 1,597 (Iljenkow, cristaux du gouvernement de Tula).

Dans le matras, dégage de l'eau et se carbonise sans émettre d'odeur sensible. Au chalumeau, brûle en laissant de l'alumine blanche. La poudre bouillie dans l'eau y laisse dissoudre une partie de son acide. Entièrement soluble dans l'acide azotique et la potasse caustique.

Mellate d'alumine, $\dddot{Al}(C^{12}O^{9})+18\dot{H}$: Acide mellique ($C^{12}H^{6}O^{12}$) 40,30 Alumine 14,37 Eau 45,33.

Analyses de la mellite : *a*, d'Artern par Wöhler; *b*, du gouvernement de Tula, par J. von Iljenkow.

	a	*b*
Acide mellique	41,4	41,64
Alumine	14,5	14,20
Eau	44,1	44,16
	100,0	100,00

Découverte d'abord en cristaux, quelquefois assez gros, mais souvent caverneux, engagés dans le bois bitumineux des couches de lignite d'Artern en Thuringe. Retrouvée depuis dans les lignites, à Luschitz près Bilin en Bohême, avec oxalite et kéramohalite (en plaquettes ou en croûtes et rarement en petits cristaux); à Walchow en Moravie (en petits octaèdres éclatants ou en croûtes cristallines d'un jaune pâle); à Freienwalde sur l'Oder (en octaèdres bien caractérisés, d'après Förster); à Dransfeld (en croûtes fragiles d'après Volger); à la mine Aginsk, district de Nertschinsk et près du village Malöwka, gouvernement de Tula en Russie (les cristaux de Malöwka sont translucides, d'un jaune paille et ils tapissent les fentes d'un charbon regardé comme appartenant à la houille).

Les groupements d'individus à axes imparfaitement parallèles, dont se composent les cristaux de mellite en apparence les plus nets, impriment à leurs faces certaines ondulations qui rendent très-difficile la mesure exacte de leurs incidences, et il est bien rare de trouver ces incidences rigoureusement égales sur toutes les arêtes semblables de l'octaèdre $b^{1/2}$; mais il est impossible de découvrir aucune régularité dans les différences qu'elles présentent. Les moyennes des nombres obtenus par différents observateurs sur des cristaux d'Artern sont :

$b^{1/2}b^{1/2}$ sur *p*.	$b^{1/2}b^{1/2}$ sur *m*.	$b^{1/2}b^{1/2}$ sur a^1.
86°54'30" Kupffer	93°2' Kenngott	118°17' G. Rose
86°52' G. Rose	92°58'29" Kokscharow	118°16' Breithaupt
87°13' Kokscharow	93°2' Dx.	118°14' Dauber
		118°11' Kenngott
		118°27' Kokscharow
		118°6'30" Schrauf
		118°30' Dx.

OXALATES.

WHEWELLITE. Oxalate of lime; Brooke. Oxalsaurer Kalk; Haidinger.

Prisme rhomboïdal oblique de 100°36′.

$b : h :: 1000 : 1033{,}397 \quad D = 754{,}593 \quad d = 656{,}192.$

Angle plan de la base = 97° 58′ 47″.
Angle plan des faces latérales = 101° 15′ 30″,5.

ANGLES CALCULÉS.

*mm 100°36′ avant
mg^3 160°45′30″
mg^1 129°42′
g^3g^1 148°56′30″
g^3g^3 62°7′ sur m

*pa^1 109°28′

pe^1 127°25′
e^1g^1 142°35′
pg^1 90°
e^1e^1 74°50′ sur p

ANGLES CALCULÉS.

pd^1 141°5′
pm antér. 103°14′
*pm post. 76°46′

$p\sigma$ 110°2′
pg^3 post. 81°10′

g^1d^1 114°20′
d^1d^1 131°20′ avant

$g^1\sigma$ 151°19′
$\sigma\sigma$ 57°22′ sur a^1

$\sigma = (b^1 d^{1/2} g^1)$

ANGLES CALCULÉS.

e^1m antér. 130°16′
e^1a^1 101°41′
a^1m adj. 128°3′

d^1e^1 143°8′
d^1m 74°45′ sur e^1
$e^1\sigma$ 154°49′
e^1m post. 111°37′
σm adj. 136°48′

d^1a^1 79°11′
σa^1 115°33′
a^1g^3 post. 114°24′

Dans la macle parallèle à a^1.

$m\underline{m}$ 103°54′ sortant	$p\underline{d}$ 141°4′ sortant	$d^1{}_1p$ 158°22′ rentrant
$g^3{}_3\underline{g}$ 131°12′ sortant	$e^1{}_1\underline{e}$ 156°38′ sortant	$\sigma\underline{\sigma}$ 128°54′ sortant

Formes observées par Brooke : $m\, g^3\, g^1\, p\, a^1\, e^1\, d^1\, \sigma$, *fig.* 265, Pl. XLIV.
Les faces m sont striées parallèlement à leur intersection avec g^3; les faces d^1 le sont parallèlement à leur intersection mutuelle. Macles fréquentes par hémitropie autour d'un axe normal à a^1; plan d'assemblage parallèle à a^1. Clivages suivant p, m et g^1. Cassure conchoïdale. Transparente; quelquefois opaque. D'après M. Miller, le plan des axes optiques serait parallèle au plan de symétrie, et l'une des bissectrices ferait un angle d'environ 8° avec une normale à a^1 et un angle de 78° 32′ avec une normale à p. Éclat vitreux, tendant à l'adamantin. Incolore. Poussière blanche. Très-fragile. Dur. = 2,5 à 2,75. Dens. = 1,833.
Une analyse de Sandall conduit à la formule :

$2\dot{C}a\ddot{C} + 2\dot{H}$; Acide oxalique 49,31 Chaux 38,36 Eau 12,33.

Cette substance, jusqu'ici fort rare, n'a encore été trouvée qu'en petits cristaux presque toujours maclés, implantés sur des scalénoèdres raboteux, blancs, de calcaire, qu'on *suppose* provenir de Hongrie.

Liebig a désigné sous le nom de *Thierschite*, un oxalate de chaux observé par M. Thiersch sur des colonnes de marbre blanc du Parthénon d'Athènes, où il forme un enduit d'environ une ligne d'épaisseur, opalin et d'un gris sale.

M. Shepard appelle *moronolite* de petites concrétions ovoïdes et aplaties, entourées d'hyalite impure et mélangées d'une substance jaunâtre, qui paraît être un oxalate et un carbonate de chaux. d'une dur. = 3,5 d'une dens. = 2,62, donnant dans le matras de l'eau a odeur organique et devenant noire et magnétique au chalumeau. Ces concrétions ont été trouvées à la surface d'un gneiss. On ne connaît jusqu'ici aucun caractère qui permette d'établir leur composition.

HUMBOLDTINE; Mariano de Rivero. Humboldtite. Fer oxalaté; Haüy. Oxalit; Hausmann. Eisen-Resin; Siderischer Oxalit; Breithaupt.

Système cristallin indéterminé (probablement rhombique, d'après Breithaupt). Structure fibreuse ou grenue. Cassure inégale ou terreuse. Opaque. Éclat résineux plus ou moins vif. Jaune d'ocre; jaune paille ou jaune soufre. Poussière jaune. Faiblement malléable. Dur. = 2. Dens. = 2,25.

A la flamme d'une bougie, noircit et devient magnétique. Au chalumeau, dégage une odeur végétale, et se transforme en oxyde de fer rouge. Avec le borax et le sel de phosphore, réactions du fer. Insoluble dans l'eau et l'alcool. Facilement soluble dans les acides qui se colorent en jaune et d'où les alcalis précipitent tout le fer, à l'état d'oxydule vert noir qui brunit à l'air.

$2\dot{F}e\ddot{\overline{C}} + 3\dot{H}$; Acide oxalique 42,11 Oxyde ferreux 42,11 Eau 15,78.

M. Rammelsberg a obtenu sur des échantillons de Bohême :

Acide oxalique	42,40	»	»
Oxyde ferreux	41,13	40,24	40,80
Eau	16,47	»	»
	100,00		

Se trouve en petites masses accompagnées de gypse, dans les lignites de Luschitz près Kolosoruk, non loin de Bilin en Bohême. Citée aussi dans ceux de Gross-Almerode en Hesse, et par M. S. Hunt, au Cap Ipperwash sur le lac Huron, Canada occidental (en écailles terreuses d'un jaune soufre). Les échantillons sont encore assez rares dans les collections, où l'on indique souvent comme Humboldtine certaines ocres jaunes ou certains sulfates de fer altérés.

La *Pigotite* de Johnston est une substance amorphe, brunâtre, à poussière jaune, qui forme des incrustations observées par le Rév. Pigot sur les parois des cavernes granitiques des côtes orientales et occidentales du Cornwall. Chauffée dans le matras, elle noircit en donnant beaucoup d'eau et des produits empyreumatiques. Au chalumeau, elle blanchit et laisse un résidu d'alumine presque pure. Elle est insoluble dans l'eau et l'alcool. Elle paraît être une combinaison d'alumine avec un acide particulier, analogue à l'acide ulmique (acide *mudéseux* $C^6 H^5 O^8$), et sa composition correspond d'après Johnston à la formule :

$\ddot{A}l^4 (C^6H^5O^8) + 27\dot{H}$. Cette matière, de formation contemporaine, doit son origine à l'attaque de l'alumine des feldspaths par une eau chargée de principes résultant de la décomposition des végétaux.

Apjohn a examiné un corps analogue, de Wicklow en Irlande, qui contiendrait 1 équivalent d'alumine et 2 équivalents d'un acide organique.

Le *guano*, qui depuis un certain nombre d'années est si recherché comme engrais par l'agriculture, est un mélange, en proportions variables, d'oxalate de chaux et d'ammoniaque, d'urate d'ammoniaque, de phosphates de chaux, d'ammoniaque et de magnésie, au milieu duquel on rencontre des rognons de divers phosphates désignés par M. Shepard sous les noms de *pyroclasite*, de *glaubapatite* et d'*épiglaubite*. Il doit son origine à une énorme accumulation d'excréments d'oiseaux maritimes tels que pélicans, flamants, moëttes, etc., et il est principalement exploité aux îles Chincha en face les côtes du Pérou. Il en existe aussi à l'île du Moine dans la mer des Antilles, sur la côte d'Afrique au sud de l'Arabie et en beaucoup d'autres points du globe où se réunissent de grandes quantités d'oiseaux.

GENRE CARBONATE.

CARBONATES ANHYDRES.

Les carbonates anhydres, qui forment un des groupes les plus naturels de la minéralogie, peuvent être rangés cristallographiquement dans deux divisions principales comprenant chacune des espèces isomorphes de la formule $\dot{R}\ddot{C}$. L'une de ces divisions se compose de carbonates prismatiques dont les formes cristallines dérivent d'un prisme rhomboïdal droit voisin de 120°, tels que les carbonates de baryte, de strontiane, de chaux et de plomb ; l'autre renferme les carbonates rhomboédriques qui peuvent être rapportés à des rhomboèdres d'angles très-rapprochés, comme les carbonates de chaux, de magnésie, de cérium, de manganèse, de fer et de zinc. Le carbonate de chaux est le seul qui fasse partie des deux divisions; cependant le carbonate de manganèse, associé aux carbonates de fer, de chaux et de magnésie, paraît constituer une sorte d'aragonite à laquelle on a donné le nom de manganocalcite.

Il existe, dans chaque division, des composés bien définis formés par la combinaison d'au moins deux des espèces qui lui appartiennent. Les mieux caractérisés sont : l'alstonite et la barytocalcite offrant deux états dimorphes du même sel, $\dot{Ba}\ddot{C} + \dot{Ca}\ddot{C}$; la dolomie, $\dot{Ca}\ddot{C} + \dot{Mg}\ddot{C}$; la pistomésite, $\dot{Mg}\ddot{C} + \dot{Fe}\ddot{C}$, etc.

Parmi les carbonates rhomboédriques, on rencontre en outre un assez grand nombre de mélanges dont quelques-uns paraissent suffisamment constants pour avoir été érigés en espèces.

Tous sont attaqués par les acides, avec une effervescence plus ou moins vive, soit à froid soit à chaud.

A la suite des carbonates, viennent se placer deux variétés dimorphes d'une même combinaison de carbonate et de sulfate de plomb, la leadhillite et la suzannite.

WITHÉRITE. Baryte carbonatée; Haüy. Diprismatischer Hal-Baryt; Mohs.

Prisme rhomboïdal droit d'environ 117° 48′.

$b : h :: 1000 : 625{,}273 \quad D = 856{,}267 \quad d = 516{,}533.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
mm 117°48′	»
mg^2 adj. 150°1′	»
*mg^1 adj. 121°6′	121°6′ moyenne Dx.
g^2g^1 adj. 151°5′	149°6′ ?? Dx.
$g^2{}_1\delta$ 147°56′ (macle)	148°50′ ?? Dx.
$g^1{}_1\delta$ 119°1′ (macle)	118°55′ à 119°; 118°30′; 120°20′; 120°10′ à 30′; 120°30′ Dx.
$m{}_1\delta$ 177°55′ (macle)	177°43′ Dx.
$e^{1/4}g^1$ 161°6′	161°0′ Greg
$e^{1/4}e^{1/4}$ 142°12′ sur g^1	»
$e^{1/3}g^1$ 155°28′	154°20′ à 155°20′ Dx.; 155°10′ Greg
$e^{1/3}e^{1/3}$ 130°56′ sur g^1	»
*$e^{1/2}g^1$ 145°36′	145°36′ moyenne Dx.; 145°25′ Greg
$e^{1/2}e^{1/2}$ 111°12′ sur g^1	110°49′ Greg
$e^{1/3}e^{1/2}$ 170°8′	170°45′ Dx.
e^1g^1 126°8′	125°56′ Greg
e^1e^1 72°16′ sur g^1	»
e^2g^1 110°3′	110°15′ Dx.; 111°15′ Greg
e^2e^2 40°6′ sur g^1	»
$e^{1/3}e^2$ 134°35′	135°10′ Dx.
$e^{1/2}e^2$ 144°27′	144°30′ Dx.
e^4g^1 100°21′	99°30′ à 100 Dx.
e^4e^4 20°42′ sur g^1	»
$b^{1/4}m$ 160°31′	»
$b^{1/3}m$ 154°45′	»
$b^{1/2}m$ 144°44′	»
$b^{1/2}b^{1/2}$ 109°28′ sur m	»
b^1m 125°15′	»
b^2m 109°28′	»
b^4m 100°1′	»
$e^{1/2}b^{1/2}$ adj. 132°24′	132°22′ moyenne Dx.
$e^{1/2}{}_{1/1}\partial$ 130°30′ (macle)	130°30′ à 40′ Dx.
$b^{1/2}e^{1/2}$ 178°6′ (macle)	178° à 178°30′ Dx.

Tous les cristaux examinés jusqu'à ce jour paraissent maclés, et leur forme dominante est celle d'une double pyramide hexagonale dont les arêtes basiques sont souvent remplacées par un prisme à six faces plus ou moins allongé suivant son axe vertical. Les macles les plus régulières offrent l'assemblage de six secteurs triangulaires dont les faces $g^1, e^{1/4}, e^{1/3}, e^{1/2}, e^1, e^2, e^4$, se montrent à l'extérieur, tandis qu'à l'intérieur leurs faces m se coupent sous un angle voisin de 62° en convergeant vers le centre. Il suit de là que deux secteurs contigus, dont le développement peut d'ailleurs être très-inégal, ne sont pas en contact immédiat et qu'il reste entre eux des vides

ayant la forme de coins effilés de 1° à 2°. Ces vides sont remplis par des séries de lames très-minces, hémitropes autour d'un axe sensiblement normal aux faces m et disposées en retrait comme celles que H. de Senarmont a signalées dans l'aragonite. L'ouverture des coins ne semble pas parfaitement constante, puisque dans des cristaux maclés à faces suffisamment miroitantes, on ne trouve pas des nombres égaux sur chacune des six arêtes résultant de l'intersection, soit de deux faces g^1, soit de deux faces $e^{1/2}$ adjacentes (1). Il en est de même pour les angles très-obtus que des faces m ou $b^{1/2}$, appartenant à des lames hémitropes, font avec les faces g^1 ou $e^{1/2}$ sur lesquelles elles viennent quelquefois dessiner une légère saillie. Les incidences mutuelles des faces appartenant à la zone verticale présentent donc une certaine incertitude et les valeurs calculées pour $g^2{}_1 6$, $g^1{}_1 6$, $m_1 6$, $e^{1/2}{}_{2/1} a$ et $b^{1/2}{}_{2/1} a$ ne s'appliquent en réalité qu'à une seule des arêtes comprises entre ces faces.

Les combinaisons de formes les plus habituelles se composent de : 12 faces $e^{1/2}$ constituant deux pyramides hexagonales réunies base à base; 6 faces g^1 constituant un prisme terminé à ses deux extrémités, tantôt par 6 faces $e^{1/2}$ (voy. *fig.* 288, Pl. XLVIII), tantôt par une superposition de 6 faces $e^{1/4}$, 6 faces $e^{1/3}$, 6 faces $e^{1/2}$ ou de 6 faces $e^{1/3}$, 6 faces $e^{1/2}$, 6 faces e^2 et d'une base p (voy. *fig.* 289), tantôt enfin par la pyramide très-surbaissée e^4 (voy. *fig.* 290, Pl. XLIX). Cette dernière combinaison est celle qu'on rencontre ordinairement sur les gros cristaux à surfaces rugueuses de Dufton Fells, désignés par Thomson sous le nom de *sulfato-carbonate de baryte* de Bromley Hill. Les faces e^1 et $e^{1/4}$ ont été observées par M. Greg. La face g^2 est rare; je ne l'ai observée que sur une seule arête du prisme pyramidé représentée *fig.* 288. Les faces g^1 sont striées horizontalement; les faces $e^{1/2}$ portent aussi des stries dont quelques-unes sont horizontales, mais dont la plupart sont parallèles à leur intersection avec $b^{1/2}$. Clivage assez net suivant g^1; imparfait suivant m et suivant $e^{1/2}$. Cassure inégale. Transparente; semi-transparente ou translucide. Les lames minces taillées perpendiculairement à l'axe vertical offrent souvent une teinte louche par suite des nombreuses lames hémitropes qui les traversent. Double réfraction assez énergique. Axes optiques orientés dans un plan parallèle à g^1 (voy. *fig.* 291). Bissectrice aiguë *négative* normale à la base. Dispersion des axes très-faible; $\rho > v$. Écartement apparent dans l'air ne paraissant pas varier avec la température. $2E = 26°30'$ à 17° C.; 26°24' à 121° C., ray. rouges. Éclat vitreux; un peu résineux dans la cassure. Couleur blanche, passant au jaunâtre ou au blanc grisâtre et prenant quelquefois une teinte de vert ou de rouge. Certains cristaux

(1) Un prisme pyramidé incomplet m'a donné sur quatre arêtes consécutives, pour $g^1{}_1 6$: 118°30'; 120°20'; 120°40' à 30'; 120°30'. Un fragment net, de Fallowfield m'a fourni 118°55' à 119°.

sont recouverts d'une croûte mince et terne, d'un blanc grisâtre; sur les grosses pyramides surbaissées qui se rapportent au *sulfato-carbonate* de Thomson, la croûte se compose de petits cristaux de barytine. Poussière blanche. Fragile.

Dur. = 3 à 3,5. Dens. = 4,2 à 4,3; 4,277 (Damour).

Au chalumeau, colore la flamme en vert jaunâtre et fond en émail blanc alcalin. Sur le charbon, se gonfle, devient caustique et se laisse absorber. Soluble avec effervescence dans les acides chlorhydrique ou azotique dilués. La solution étendue d'eau précipite abondamment par l'acide sulfurique.

$\dot{Ba}\ddot{C}$; Baryte 77,68 Acide carbonique 22,32.

Analyses de la Withérite : d'Anglesark, *a*, par Withering, *b*, par Beudant; *c*, de Hexham en Northumberland, *d*, de Dufton en Westmoreland (*sulfato-carbonate* de Thomson), toutes deux par Heddle.

	a	*b*		*c*	*d*
Acide carbonique	20,8	22,5	$\dot{Ba}\ddot{C}$	98,96	99,24
Baryte	78,6	77,1	$\dot{Ca}\ddot{C}$	trace	0,22
Chaux	»	0,4	$\dot{Ba}\dddot{S}$	0,94	0,54
Eau	1,0	»		»	»
	100,4	100,0		99,90	100,00

Se trouve en cristaux plus ou moins fortement engagés les uns dans les autres ou en masses globulaires, réniformes et bacillaires, accompagnées de barytine, dans des filons de galène, dans les terrains de transition et carbonifères, dans le granite et le porphyre. Découverte d'abord à l'état compacte ou fibreux dans les mines de plomb d'Anglesark près Chorley en Lancashire, elle est surtout abondante à Fallowfield près Hexham, en Northumberland, où se rencontrent les plus beaux cristaux. Elle existe dans les mines de plomb de Snailbeach en Shropshire; à Alston Moor en Cumberland; à Welhope en Durham; à Dufton Fells en Westmoreland, où elle se présente quelquefois sous forme de moules creux, pseudomorphes de cristaux de barytine; à Arkendale en Yorkshire; à la mine de Foxdale, île de Man; près de Saint-Asaph dans le Flintshire, pays de Galles. On la cite aussi à Neuberg, à Uebelbach et à Arzwald en Styrie; à Borowetz en Moravie; à Leogang près Salzbourg; à Tarnowitz en Silésie; à Szlana en Hongrie; à Schlangenberg en Sibérie; en Sicile, et au Chili.

A Fallowfield, la substance est exploitée en grand pour les fabriques de produits chimiques et pour les manufactures de glaces. Ses propriétés vénéneuses sont utilisées en Écosse pour la destruction des rats. Elle a été employée pour le traitement des mélasses provenant de l'extraction du sucre de betterave.

ALSTONITE. Barytocalcite en prisme droit. Bicalcareo-Carbonate of Barytes; Bromlite; Thomson.

Prisme rhomboïdal droit voisin de 120°.

Tous les cristaux d'alstonite se présentent sous forme de pyramides dihexaèdres (*fig.* 307, Pl. LI) qui sont des macles encore plus complexes que celles de la Withérite. L'examen, dans la lumière polarisée, de lames coupées normalement à l'axe vertical, montre que chaque cristal se compose de douze secteurs triangulaires offrant sur le contour extérieur une de leurs faces $b^{1/4}$ et assemblés à l'intérieur, d'un côté par une face m assez plane, et de l'autre côté par une surface ondulée voisine de g^1. Chaque face extérieure de la double pyramide hexagonale est partagée par un léger sillon longitudinal en deux triangles rectangles égaux, appartenant à deux individus différents et portant des stries horizontales qui ne se correspondent pas exactement. Des mesures approximatives m'ont donné :

$b^{1/4}\,b^{1/4}$ sur $b^{1/4}$ = 124°30′ à 124°35′ (cette mesure se rapporte aux portions de pyramides dont les bases sont indiquées par les lettres $m^1\,m^1$ sur la *fig.* 306, Pl. LI).

$b^{1/4}\,b^{1/4}$ sur une arête culminante = 122°30′ environ (cette mesure s'applique aux portions de pyramides dont les bases portent les lettres $m'''\,m^{IV}$ sur la *fig.* 306).

$b^{1/4}\,b^{1/4}$ = 142° à la base.

Les incidences paraissent assez constantes au-dessus des six arêtes culminantes de chaque pyramide, ce qui semble prouver que les assemblages intérieurs sont bien réguliers. L'angle du prisme primitif déduit des mesures précédentes serait de 121°, et par suite, il existerait à l'intérieur, entre les différents secteurs, de petits vides en forme de coins très-effilés qui sont sans doute comblés comme dans la Withérite par des lames hémitropes très-minces. Les faces extérieures des pyramides sont trop ondulées et trop peu miroitantes pour permettre la mesure du très-petit angle rentrant formé par les deux triangles dont elles se composent.

Clivage peu net suivant les faces d'un prisme voisin de 120°. Cassure inégale ou esquilleuse. Transparente ou translucide. Les lames même très-minces, coupées perpendiculairement à l'axe vertical des pyramides, n'offrent souvent qu'une transparence imparfaite, à cause des nombreuses lames hémitropes dont elles sont traversées. Double réfraction peu énergique. Axes optiques très-rapprochés (1), compris dans le plan des grandes diagonales

---

(1) De Senarmont a fait remarquer en 1854, dans le tome XLI des *Annales de chimie et de physique*, qu'on pouvait s'attendre à trouver ici des axes très-rapprochés, puisque l'alstonite peut être considérée comme un alliage cristallin de deux espèces isomorphes, la Withérite et l'aragonite, qui ont leurs axes optiques ouverts

des bases du prisme de 121°. Bissectrice *négative* parallèle à l'axe vertical. Dispersion sensiblement nulle. Angle apparent des axes optiques augmentant légèrement avec la température. 2 E = 9°50′ à 17°; 11°10′ à 141°.5 C. (ray. rouges). Éclat faiblement vitreux; résineux dans la cassure. Incolore; jaune grisâtre; blanc teinté de rose. Poussière blanche.

Dur. = 4 à 4,5. Dens. = 3,70 à 3,71.

Au chalumeau, décrépite légèrement et donne une masse caustique d'un blanc de lait qui conserve la forme des cristaux. Soluble avec effervescence dans les acides azotique et chlorhydrique étendus.

$\dot{Ba}\ddot{C} + \dot{Ca}\ddot{C}$; Carbonate de baryte 66,34 Carbonate de chaux 33,66 avec des quantités variables de carbonate de strontiane.

Analyses de l'alstonite : de Bromley Hill près Alston, *a*, par Johnston; de Fallowfield près Hexham, *b*, par Delesse; *c*, par de Hauer.

	a	*b*	*c*
Carbonate de baryte	62,16	65,34	65,71
Carbonate de chaux	30,29	32,90	34,29
Carbonate de strontiane	6,64	1,10	»
Silice	»	0,20	»
Oxyde de manganèse	»	0,16	»
	99,09	99,67	100,00
Densité :	3,706	»	»

Se trouve en petits cristaux groupés sur de la barytine lamellaire, dans des filons de galène, à Fallowfield près Hexham en Northumberland (cristaux roses) et à Bromley Hill près Alston Moor en Cumberland. Dans cette seconde localité, elle est associée à de la Withérite qui offre souvent la combinaison des formes $g^1 e^4$, et à des rhomboèdres équiaxes de calcaire qui sont recouverts d'une croûte blanche de barytine, parsemée de très-petits cristaux de chalcopyrite.

BARYTOCALCITE. Hemiprismatischer Hal-Baryt; Mohs.

Prisme rhomboïdal oblique de 106°54′.
Angle plan de la base = 104°41′4″.
Angle plan des faces latérales = 99°46′31″.

$b : h :: 1000 : 495{,}162 \quad D = 791{,}674 \quad d = 610{,}943.$

---

dans deux plans rectangulaires entre eux. Cet alliage est donc analogue à ceux que de Senarmont a composés à l'aide des deux sels de Seignette *ammoniacal* et *potassique* et sur lesquels il a constaté, dans l'écartement et l'orientation des axes optiques, une variation en rapport avec la composition.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.	
	BROOKE.	DES CLOIZEAUX.
*mm 106°54′	106°54′	106°55′
mh^1 143°27′	143°27′	143°20′
mg^3 160°33′	»	»
g^3g^3 68°0′ sur h^1	68°0′ (Haidinger)	»
g^3h^1 124°	»	»
*po^1 147°34′	147°34′	»
ph^1 antér. 106°8′	106°8′	»
o^1h^1 adj. 138°34′	»	»
*pm antér. 102°54′	102°54′	102°50′
px adj. 118°25′	»	118°35′
py adj. 104°1′	»	»
$p\rho$ adj. 101°52′	»	»
$\rho\rho$ adj. 146°7′	145°54′ (Haidinger)	»
yy 139°50′ sur ρ	»	140°0′
xx 95°8′ sur ρ	95°15′ (Haidinger)	»
xx adj. 84°52′	»	84°45′
yx 157°39′	»	157°0′
xm antér. 100°11′	»	»
xm adj. 134°37′	»	»
ym antér. 115°11′	»	»
ym adj. 133°52′	»	»
ρm antér. 117°8′	»	»

$x = (b^1 d^{1/3} g^1)$; $y = (b^{1/4} d^{1/6} g^1)$; $\rho = (b^{1/8} d^{1/7} g^1)$.

Combinaisons de formes observées : mx; mpx; $mx\rho$; $h^1x\rho$; mh^1pxy (*fig.* 308, pl. LII); $mh^1px\rho$; $mh^1po^1x\rho$; $mh^1g^3po^1xy$ (*fig.* 309). Les faces h^1 sont striées parallèlement à leur intersection avec m; les faces x, y, ρ, le sont parallèlement à leurs intersections mutuelles, ce qui rend la mesure de leurs incidences un peu incertaine. Clivage parfait suivant m; moins parfait suivant p. Cassure imparfaitement conchoïdale ou inégale. Transparente ou translucide. Double réfraction énergique. Les axes optiques correspondant aux divers rayons du spectre sont compris dans des plans parallèles à la diagonale horizontale de la base et à peine séparés les uns des autres; la dispersion *horizontale* est donc à peu près nulle. La bissectrice *aiguë* est *négative* et perpendiculaire à la diagonale horizontale. Le plan des axes *moyens* et leur bissectrice font des angles d'environ :

25°38′ avec une normale à h^1 antér.,
48°14′ avec une normale à p,
93°22′ avec une normale à l'arête $\frac{x}{x}$

Dispersion des axes optiques faibles; $\rho > v$.

2E = 23°15′ ray. rouges; 22°47′ ray. bleus, vers 15° C.

Une élévation de température augmente légèrement l'angle apparent des axes, mais n'influe pas sur la dispersion *horizontale*. Une plaque un peu oblique au plan des axes *moyens* a donné pour les rayons rouges :

2E = 24°53′ à 17°; 25°38′ à 170°.8 C.

Éclat vitreux, inclinant un peu au résineux. Blanche; blanc grisâtre, jaune ou verdâtre. Poussière blanche. Fragile.
Dur. = 4. Dens. = 3,665 (Damour).
Au chalumeau, décrépite violemment, colore la flamme en jaune verdâtre pâle (1) et donne une masse alcaline très-friable. Dans le borax, se dissout en bouillonnant et produit un globule incolore transparent. Soluble avec effervescence dans les acides azotique et chlorhydrique dilués. L'acide sulfurique précipite la baryte de la solution étendue d'eau.

$\dot{B}a\ddot{C} + \dot{C}a\ddot{C}$; même composition que l'alstonite.

Analyses de la barytocalcite d'Alston Moor, *a*, par Children; *b*, par Delesse :

	a	*b*
Carbonate de baryte	65,9	66,20
Carbonate de chaux	33,6	31,89
Silice	»	0,27
	99,5	98,36

Se présente en masses clivables ou en cristaux engagés par une de leurs extrémités; ces cristaux sont minces, allongés parallèlement à l'arête $\frac{x}{x}$, et ils offrent une longueur variant de 15 à 25mm, mais pouvant atteindre jusqu'à 50mm. Ne s'est rencontrée jusqu'ici qu'à Bleagill, Aston Moor en Cumberland, avec barytine et fluorine, dans des filons de galène qui traversent le calcaire carbonifère.

Les plus gros cristaux sont souvent recouverts, comme la Withérite de Dufton Fells et les rhomboèdres calcaires de Bromley Hill, d'une croûte blanche de barytine; les petits cristaux sont quelquefois entièrement remplacés par cette substance. On a trouvé, à

(1) La coloration de la flamme est quelquefois d'un vert assez intense et la masse alcaline résultant de la calcination est elle-même verte. Cette coloration accidentelle paraît provenir de grains microscopiques de chalcopyrite disséminés dans la plupart des cristaux de barytocalcite, mais beaucoup plus petits que ceux dont j'ai signalé la présence sur les rhomboèdres de calcaire associés à l'alstonite de Bromley Hill.

Mies en Bohême, des croûtes minces de quartz qui paraissent offrir la forme et les angles de la barytocalcite, quoique ce minéral lui-même n'y ait jamais été observé.

D'après la manière dont l'alstonite et la barytocalcite se comportent au chalumeau, il semble que le composé dimorphe $\dot{Ba}\ddot{C} + \dot{Ca}\ddot{C}$ est plus stable sous sa première que sous sa seconde forme.

STRONTIANITE. Strontiane carbonatée; Haüy. Stronthian; Werner. Peritomer Hal-Baryt; Mohs. Strontites; Allan.

Prisme rhomboïdal droit de 117° 18′.

$b : h :: 1000 : 618,251 \quad D = 854,08 \quad d = 520,14.$

ANGLES CALCULÉS.

—

mm 117°18′ avant
117°26′ obs. Hes.
*mg^1 121°21′

pa^2 149°17′
a^2a^2 118°34′ sur p

pe^2 160°6′
160° obs. Hes. (1)
e^2e^2 140°12′ sur p
140°30′ obs. Hes.
*pe^1 144°6′
e^1g^1 125°54′
e^1e^1 108°12′ sur p
$pe^{2/3}$ 132°39′
$e^{2/3}e^{2/3}$ 85°18′ sur p
$pe^{1/2}$ 124°38′
$e^{1/2}g^1$ 145°22′
$e^{1/2}e^{1/2}$ 69°16′ sur p
$pe^{1/4}$ 109°3′
$e^{1/4}e^{1/4}$ 38°6′ sur p
$pe^{1/6}$ 102°58′
$e^{1/6}e^{1/6}$ 25°56′ sur p
$pe^{1/8}$ 99°48′
$e^{1/8}e^{1/8}$ 19°36′ sur p
$pe^{1/12}$ 96°34′
$e^{1/12}e^{1/12}$ 13°8′ sur p
pg^1 90°

ANGLES CALCULÉS.

—

pb^1 145°10′
b^1b^1 110°20′ sur p
$pb^{5/8}$ 131°56′
$b^{5/8}b^{5/8}$ 83°52′ sur p
$pb^{1/2}$ 125°42′
$b^{1/2}b^{1/2}$ 71°24′ sur p
$pb^{1/3}$ 115°36′
$b^{1/3}b^{1/3}$ 51°12′ sur p
$pb^{1/4}$ 109°46′
$b^{1/4}b^{1/4}$ 39°32′ sur p
$pb^{1/6}$ 103°28′
$b^{1/6}b^{1/6}$ 26°56′ sur p
$pb^{1/8}$ 100°11′
$b^{1/8}b^{1/8}$ 20°22′ sur p
$pb^{1/16}$ 95°8′
$b^{1/16}b^{1/16}$ 10°16′ sur p
pm 90°

$b^{1/16}b^{1/16}$ 63°27′ côté
$b^{1/8}b^{1/8}$ 65°36′ côté
$b^{1/6}b^{1/6}$ 67°42′ côté
$b^{1/4}b^{1/4}$ 73°2′ côté
$b^{1/3}b^{1/3}$ 79°16′ côté
$b^{1/2}b^{1/2}$ 92°12′ côté
$b^{5/8}b^{5/8}$ 101°8′ côté
b^1b^1 121°38′ côté
$b^{1/16}b^{1/16}$ 117°34′ avant
$b^{1/8}b^{1/8}$ 118°24′ avant

ANGLES CALCULÉS.

—

$b^{1/6}b^{1/6}$ 119°12′ avant
$b^{1/4}b^{1/4}$ 121°22′ avant
$b^{1/3}b^{1/3}$ 124°2′ avant
$b^{1/2}b^{1/2}$ 130°1′ avant
130°8′ obs. Hes.
$b^{5/8}b^{5/8}$ 134°28′ avant
b^1b^1 145°26′ avant

$mb^{1/8}$ latér. 116°50′
$me^{1/8}$ opp. 59°9′
$me^{1/8}$ adj. 120°51′

$mb^{1/6}$ latér. 116°29′
$me^{1/6}$ opp. 59°32′
$me^{1/6}$ adj. 120°28′

$mb^{1/4}$ latér. 115°34
$me^{1/4}$ opp. 60°33′
$me^{1/4}$ adj. 119°27

$mb^{1/2}$ latér. 111°52′
$me^{1/2}$ opp. 64°39′
$me^{1/2}$ adj. 115°21′

mb^1 latér. 105°11′
me^1 opp. 72°14′
me^1 adj. 107°46′

ma^2 adj. 115°52′

---

(1) Hes. Hessenberg; *Mineralogische Notizen*, n° 9.

Dans les macles :

$g^1{}_1 6$ 117°18′
ug^1 117°18′
$g^1 u$ 175°57′

Combinaisons de formes observées : mg^1p; $mg^1e^{1/2}b^{1/2}$; $mg^1 pe^{1/2}b^1b^{1/2}$ (*fig.* 292, Pl. XLIX); $mg^1pe^1b^{1/3}$; $mg^1pb^{5/8}b^{1/3}$; $mg^1pe^1 e^{1/4}b^{1/3}$; $mg^1pe^{1/2}e^{1/4}b^{1/2}b^{1/4}$; $mg^1pe^{1/12}b^{5/8}b^{1/3}b^{1/16}$; $e^{1/6}b^{1/16}$; $e^{1/8}b^{1/16}$. Les bases p sont habituellement rugueuses ou striées parallèlement à leur intersection avec g^1; les faces m, $e^{1/6}$, $e^{1/8}$, $e^{1/12}$, $e^{1/16}$ sont striées parallèlement à leur intersection avec p et souvent courbes. Cristaux rarement simples; presque toujours maclés. Quelquefois un cristal simple est seulement traversé par une ou plusieurs lames d'épaisseurs variables, hémitropes autour d'une normale à m (*fig.* 293, Pl. XLIX); d'autres fois les cristaux composés offrent un groupement semblable à celui que représente la *fig.* 299 (Pl. L) de l'aragonite, ou une mosaïque plus ou moins complexe dans laquelle les assemblages ont lieu, soit entre deux faces m, soit entre une face m et une face g^1 appartenant à deux individus différents (*fig.* 294). La structure des macles se révèle par des angles rentrants et saillants sur le contour des prismes verticaux composés de faces m et de faces g^1, par des stries croisées sous des angles voisins de 60° et de 120° sur les bases de ces prismes et surtout par la position des axes optiques qu'il est facile de constater sur des lames perpendiculaires à l'axe cristallographique vertical. Clivage assez parfait suivant m; moins parfait suivant $e^{1/2}$; traces suivant g^1. Cassure inégale. Transparente ou translucide. Double réfraction assez énergique. Axes optiques peu écartés s'ouvrant dans le plan des grandes diagonales des bases. Bissectrice *négative* normale à la base. Dispersion des axes faibles, $\rho < v$. 2E = 12°17′ ray. rouges, 12°24′ ray. bleus, à 21°.5 C.; en une plage d'un cristal de Clausthal; 2E = 11°45′ à 21°.5, 11°22′ à 121° C., ray. rouges, en une autre plage du même cristal. L'influence de la chaleur sur l'angle apparent des axes optiques est donc des plus faibles. Éclat vitreux, inclinant au résineux dans la cassure. Incolore; blanc teinté de gris, de jaune ou de vert; rose clair; jaune vineux; vert d'asperge ou vert pomme pâle. Poussière blanche. Fragile. Dur. = 3,5.

Dens. =	3,710 en petits grains	verdâtre d'Écosse;	Damour.
	3,714 en morceaux		
	3,680 en petits grains	blanche, bacill. de Hamm;	
	3,716 en morceaux		

Devenant électrique par le frottement.

Au chalumeau, se gonfle, brille d'un vif éclat en donnant à la flamme une belle couleur pourpre, et laisse une masse alcaline d'un blanc de lait, en forme de chou-fleur, difficilement fusible dans ses parties les plus ténues. Soluble avec effervescence dans les

acides azotique et chlorhydrique dilués. Du papier trempé dans la solution et séché, ou cette solution elle-même additionnée d'alcool, brûlent avec une flamme rouge. L'acide sulfurique produit un précipité, même dans les dissolutions très-étendues.

$\dot{S}r\ddot{C}$; Strontiane 70,17 Acide carbonique 29,83.

Analyses de la strontianite; de Strontian en Écosse, *a*, par Klaproth, *b*, par Stromeyer; de Bräunsdorf en Saxe, *c*, par Stromeyer; de la mine Bergwerkswohlfahrt près Clausthal au Hartz, *d*, blanche, *e*, jaune, par Jordan; de Hamm en Westphalie, *f*, par Schnabel, *g*, par Redicker.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*
Acide carbonique	30,0	30,31	29,94	30,59	30,69	30,86	30,80
Strontiane	69,5	65,60	67,52	65,14	65,06	64,32	65,30
Chaux	»	3,47	1,28	3,64	3,64	4,42	3,82
Oxyde de manganèse	»	0,07	0,09	»	»	»	»
Oxyde de fer	»		»	»	$\dot{F}e$ 0,22	»	»
Eau	0,5	0,07	0,07	0,25	0,25	»	0,08
	100,0	99,52	98,90	99,62	99,86	99,60	100,00

Les cristaux isolés et d'un certain volume sont rares; le plus souvent ils sont aciculaires, plus ou moins allongés suivant leur axe vertical et groupés en masses fibreuses ou bacillaires. On les rencontre principalement dans les filons qui traversent les gneiss, les grauwackes, les micaschistes, à Strontian en Argyleshire, Écosse, avec galène, calcaire, barytine, harmotome (c'est dans les cristaux de cette localité que la strontiane a été découverte en 1791 par le docteur Hope); à Pately Bridge et à Nidderdale en Yorkshire, Angleterre, avec blende; à la mine Bergwerkswohlfahrt près Clausthal au Hartz (beaux cristaux associés à la galène et à la barytine); à la mine Neues Hoffnung Gottes près Bräunsdorf en Saxe (grands prismes blancs tout à fait semblables à de l'aragonite); à Hamm en Westphalie belles masses bacillaires blanches); à Leogang en Salzbourg (grands cristaux roses, groupés parallèlement à *m*); au mont Gaveradi, canton des Grisons (cristaux grisâtres groupés en gros mamelons radiés, avec calcaire). On en trouve aussi dans le basalte, à la Chaussée des Géants, Irlande, avec aragonite; dans des marnes à Radoboj en Croatie, avec soufre, et à Tieschan en Moravie; dans les géodes d'un calcaire corallien, à Skotschau en Silésie (partie en petits mamelons fibreux intercalés entre des lames de célestine, partie en pseudomorphoses de ce minéral); dans le diluvium de toute la Transylvanie; aux environs de Starochowice en Pologne; à Popayan, Nouvelle-Grenade; dans un calcaire hydraulique, à Schoharie États-Unis (masses granulaires ou bacillaires et cristaux tapissant des géodes), avec barytine et pyrite; au lac Muscalonge (masses fibreuses ou compactes servant quelquefois de gangue à la fluorine); à Chaumont Bay, à Theresa, etc., comté de Jefferson, et à Warwick, État de New-York.

La strontianite est complétement isomorphe de l'aragonite; leurs cristaux offrent en partie les mêmes formes et les mêmes groupements, et la première renferme presque toujours une proportion variable, mais quelquefois assez considérable, de la seconde.

La **stromnite** ou **barystrontianite** de Traill ne paraît être qu'un mélange de strontianite et de barytine. Elle se présente en masses fibreuses, translucides, d'un éclat nacré faible, d'un blanc jaunâtre, d'une dur. = 3,5, d'une dens. = 3,703, infusibles au chalumeau et faisant effervescence avec les acides. Elle renferme, d'après Traill : $\dot{Sr}\ddot{C}$ 68,6 $\dot{Ba}\ddot{S}$ 27,5 $\dot{Ca}\ddot{C}$ 2,6 $\dddot{Fe}$ 0,1 = 98,8. On l'a trouvée en nodules, avec barytine, dans une ancienne mine de galène ouverte sur un filon traversant le gneiss, à 2 milles de Stromness, et sur le rivage de la pointe de Ness, à l'île Mainland, l'une des Orcades.

L'**Emmonite** de Thomson n'est qu'une strontianite calcarifère du Massachusetts.

ARAGONITE. Arragonischer Apatit et Arragonischer Kalkspath; Arragon; Werner. Excentrischer Kalkstein; Karsten. Prismatisches Kalk-Haloid; Mohs.

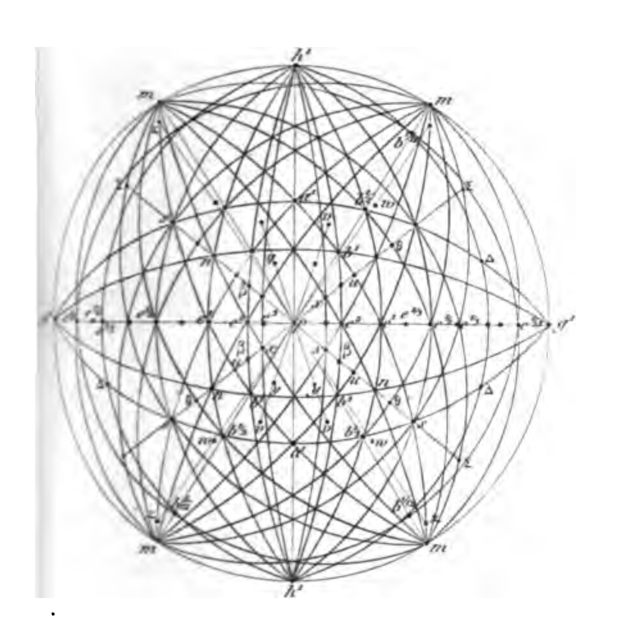
Prisme rhomboïdal droit de 116°16'.

$b : h :: 1000 : 611,768 \quad D = 849,280 \quad d = 527,944.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
mm 116°16' avant	e^2g^1 109°48'	$e^{1/6}g^1$ 166°58'
116°13' obs. Webs. (1)	e^1e^1 108°28' sur p	$e^{1/8}e^{1/8}$ 19°42' sur p
mh^1 148°8'	*e^1g^1 125°46'	$e^{1/8}g^1$ 170°9'
*mg^1 121°52'	$e^{2/3}e^{2/3}$ 86°54' sur p	$e^{1/12}e^{1/12}$ 13°12' sur p
121°52' moy. obs. Kupf.	$e^{2/3}g^1$ 136°33'	$e^{1/12}g^1$ 173°24'
mm 63°44' sur g^1	$e^{1/2}e^{1/2}$ 69°32' sur p	
63°44' m. obs. Kupffer.	$e^{1/2}g^1$ 145°14'	b^1b^1 111°24' sur p
	$e^1e^{1/2}$ 160°32'	b^1m 124°18'
a^1a^1 81°36' sur p	161°23' obs. Websky.	$b^{1/2}b^{1/2}$ 72°28' sur p
a^1h^1 139°12'	$e^{1/3}e^{1/3}$ 49°40' sur p	$b^{1/2}m$ 143°46'
	$e^{1/3}g^1$ 155°10'	143°36' obs. Webs.
e^3e^3 153°0' sur p	$e^{1/5}e^{1/5}$ 31°2' sur p	$b^1b^{1/2}$ 160°32'
e^3g^1 103°30'	$e^{1/5}g^1$ 164°29'	160°24' obs. Webs.
e^2e^2 140°24' sur p	$e^{1/6}e^{1/6}$ 26°4' sur p	$b^{1/8}b^{1/8}$ 20°46' sur p

(1) Les angles observés par M. Websky l'ont été sur la variété de Tarnowitz, en Silésie, nommée *tarnowitzite.*

ARAGONITE. N° 23.



$\beta = (b^1 \; b^{1/3} \; g^{1/6})$

$y = (b^1 \; b^{1/3} \; h^{1/3})$ $\qquad u = (b^1 \; b^{1/3} \; g^{1/3}) = e_{1/3}$

$v = (b^{1/2} \; b^{1/10} \; h^{1/8})$ $\qquad n = (b^1 \; b^{1/3} \; g^{1/2})$

$w = (b^1 \; b^{1/10} \; g^{1/12})$ $\qquad \theta = (b^{1/2} \; b^{1/6} \; g^{1/3})$

$z = (b^1 \; b^{1/26} \; g^1) = e_{26}$ $\qquad s = (b^1 \; b^{1/3} \; g^1) = e_3$

$x = (b^1 \; b^{1/5} \; g^{1/6})$ $\qquad \Sigma = (b^{1/5} \; b^{1/9} \; g^{1/5})$

$\Delta = (b^{1/2} \; b^{1/8} \; g^1)$

ANGLES CALCULÉS.

$b^{1/2}m$ = 169°37′
$b^{1/12}b^{1/12}$ 13°56′ sur p
$b^{1/12}m$ 173°2′

py 154°7′
pr 135°54′
yv 161°44′
pw 124°31′
pz 93°17′
wz 148°46′

px 162°52′
$p\beta$ 155°12′
pu 148°21′
pn 137°15′
$p\theta$ 129°3′
ps 118°24′
βn 162°3′
βs 143°12′
$p\Sigma$ 109°50′

$p\Delta$ 104°48′

zz 68°2′ côté
$b^{1/12}b^{1/12}$ 65°4′ sur $e^{1/6}$
$b^{1/8}b^{1/8}$ 66°42′ côté
ss 113°6′ sur $e^{1/2}$
$\theta\theta$ 121°45′ côté
ww 94°40′ côté

$b^{1/2}b^{1/2}$ 93°32′ sur e^1
nn 129°38′ sur e^1

uu 141°36′ côté

ANGLES CALCULÉS.

b^1b^1 122°48′ sur e^2
$\beta\beta$ 149°30′ sur e^2
$b^1\beta$ 166°39′
βe^2 164°45′

vv 96°36′ côté
xx 158°44′ sur e^3
yy 130°42′ côté
zz 112°22′ avant
$b^{1/12}b^{1/12}$ 116°48′ avant
$b^{1/8}b^{1/8}$ 117°26′ avant
ww 125°20′ avant

$g^1\Delta$ 156°59′
g^1s 133°46′
$g^1b^{1/2}$ 115°12′
$sb^{1/2}$ 161°56′
161°53′ obs. Websky
g^1a^1 90°
ss 93°28′ sur a^1
$b^{1/2}b^{1/2}$ 129°36′ sur a^1

$\theta\theta$ 105°32′ avant

g^1n 121°56′
g^1b^1 107°19′
nn 116°8′ avant
b^1b^1 145°22′ avant

yy 165°6′ avant

uu 131°44′ avant
$\beta\beta$ 141°50′ avant
xx 153°28′ avant

ANGLES CALCULÉS.

$m\Sigma$ adj. 152°35′
$me^{1/3}$ adj. 118°38′

$me^{1/2}$ adj. 115°42′
$m\theta$ 84°37′ sur $e^{1/2}$
$e^{1/2}\theta$ 148°55′
148°20′? obs. Webs.
$mb^{1/2}$ 69°5′ sur $e^{1/2}$
$b^{1/2}m$ latér. 110°55′

mz adj. 176°9′
ms adj. 146°6′
me^1 adj. 107°58′
107°58′ obs. Kupf.
mu 86°22′ sur e^1
mb^1 75°33′ sur e^1
ma^1 49°59′ sur e^1
b^1m 104°27′ sur a^1
a^1m adj. 130°1′

$m\theta$ adj. 137°7′

mn adj. 129°50′
me^2 adj. 100°18′
mx 87°58′ sur e^2

mu adj. 119°41′
$m\beta$ adj. 113°19′
mx adj. 106°8′
mw adj. 145°26′
mv adj. 132°23′
my adj. 115°0′
$wb^{1/2}$ adj. 177°38′
177°34′ obs. Webs.
vb^1 adj. 166°33′
169°? obs. Webs.

Dans les macles assemblées suivant m:

$m\ \underline{u}$ 127°28′ sortant;
$g^1\ \underline{u}$ 174°24′ rentrant ou sortant;
$g^1\ {}_1b$ 116°16′ rentrant.

Dans les macles assemblées suivant g^2:

$m\ \underline{u}$ 168°48′ rentrant ou sortant.

$y = (b^1 b^{1/3} h^{1/3})$
$r = (b^{1/2} b^{1/6} h^{1/5})$
$w = (b^1 b^{1/26} g^{1/12})$
$z = (b^1 b^{1/26} g^1) = e_{26}$

$x = (b^1 b^{1/3} g^{1/6})$
$\beta = (b^1 b^{1/3} g^{1/4})$
$u = (b^1 b^{1/3} g^{1/3}) = e_{13}$
$n = (b^1 b^{1/3} g^{1/2}$

$\theta = (b^{1/2} b^{1/6} g^{1/3})$
$s = (b^1 b^{1/3} g^1) = e_3$
$\Sigma = (b^{1/3} b^{1/9} g^{1/2})$
$\Delta = (b^{1/4} b^{1/6} g^1)$

Principales combinaisons de formes : mp; $me^{1/2}$; $mpe^{1/2}$; mg^1e^1; $mg^1e^2e^1$ (*fig.* 296, Pl. L); $mg^1e^2e^1s$; $mg^1e^3e^1$; $mg^1e^2e^1b^{1/2}ns$ (*fig.* 295, Pl. XLIX); $mg^1pa^1e^2e^1e^{1/2}b^{1/2}\beta ns$ (Horschencz en Bohême, d'après Grailich); $e^{1/8}b^{1/8}$ (Cornwall); $e^1e^{1/12}b^{1/2}b^{1/12}$; $e^3e^1e^{1/12}b^{1/2}b^{1/12}$ (pyramides très-aiguës de Iberg au Hartz, de Thuringe et de Guanaxuato au Mexique, d'après Lévy); $mg^1e^1e^{1/2}b^1b^{1/2}yvwzxu\theta s$ (*fig.* 305, Pl. LI); $me^1e^{1/2}b^1b^{1/2}wz\theta s$ (tarnowitzite de Tarnowitz en Silésie, d'après M. Websky). Les formes Σ et Δ ont été récemment observées par M. Schrauf, sur des cristaux de Sasbach en Kaiserstuhl.

Les faces $b^{1/2}$ et n sont ordinairement raboteuses; les faces m portent souvent des stries suivant deux directions parallèles à leur intersection avec les faces e^1 supérieure et inférieure; les faces g^1 sont striées horizontalement. Les faces $e^{1/8}$ et $b^{1/8}$, que j'ai observées sur les belles pyramides transparentes trouvées depuis quelques années en Cornwall, ainsi que les faces $e^{1/12}$ et $b^{1/12}$, citées par Lévy et par Hausmann, présentent des inégalités qui rendent la détermination de leur symbole un peu incertaine; aussi trouve-t-on, dans les notes qui ont servi à la construction de l'atlas de Lévy, l'indication du biseau $e^{1/16}$ et dans le *Handbuch der Mineralogie* de Hausmann, celle de l'octaèdre $b^{1/16}$ faisant partie des combinaisons $e^{1/8}b^{1/16}$; $e^{1/12}b^{1/16}$; $g^1e^{1/2}e^{1/16}$; $e^1e^{1/12}b^{1/2}b^{1/16}$; $e^3e^1e^{1/2}b^{1/2}b^{1/16}$. Les incidences calculées sont :

[$e^{1/16}e^{1/16} = 9°56'$ sur p	$b^{1/16}b^{1/16} = 40°28'$ sur p
[$e^{1/16}g^1 = 175°2'$	$b^{1/16}b^{1/16} = 116°34'$ avant
	$b^{1/16}b^{1/16} = 64°30'$ côté

Cristaux très-rarement simples, presque toujours maclés. Les mâcles se composent, soit de deux moitiés d'un cristal dont l'une a tourné de 180° autour d'un axe normal à une face m (*fig.* 296. Pl. L), soit d'un cristal traversé par une ou plusieurs séries de lames minces, hémitropes autour du même axe (*fig.* 297), soit enfin de deux, de trois, de quatre, de cinq, de six individus principaux qui sont juxtaposés de manière à ce qu'il existe un contact plus ou moins parfait tantôt entre deux faces m (*fig.* 299, Pl. L), tantôt entre une face m et une face g^1 (*fig.* 298), tantôt entre deux faces ondulées, voisines de g^2 (*fig.* 300, Pl. L, 302 et 304, Pl. LI). Lorsque la somme des angles contigus, péchant par excès ou par défaut, n'arrive pas juste à occuper tout l'espace, le remplissage a lieu par des lames hémitropes très-minces, superposées en retrait l'une sur l'autre (*fig.* 304). Les moules polygonaux qui limitent ces divers assemblages peuvent être sans angles rentrants (*fig.* 301, Pl. L) ou bien offrir des contours à sept, à huit, à dix côtés (*fig.* 304 et 302, Pl. LI et *fig.* 297, Pl. L) sur lesquels on rencontre des angles saillants ou rentrants de 116°16', de 127°28', de 168°48' (1) et

(1) Ces valeurs sont celles qui résultent des données de Kupffer, que j'ai adoptées dans mon *Tableau des incidences*. Les nombres 116°10', 127°40' et 168°30', indiqués sur les figures de mon atlas, sont ceux qu'on trouve dans le *Manuel* de Brooke et Miller.

de 174°24'. Les groupements que présentent les cristaux de Bohême, de Hongrie, de Salzbourg, de Vertaison, de Bastennes et de Molina ont été étudiés par H. de Senarmont, à l'aide de la lumière polarisée (1) et par Leydolt, au moyen de l'attaque par un acide faible (2). Les deux procédés conduisent à des résultats identiques, qui permettent d'établir les trois divisions suivantes :

1° Macles caractérisées par la présence de lames hémitropes et par des angles rentrants de 174°24' (*fig.* 297); cristaux de Horschencz près Bilin en Bohême, de Vertaison, département du Puy-de-Dôme, et généralement tous ceux qui ont une structure aciculaire.

2° Macles dont les assemblages se font par l'angle obtus du prisme de 116°16' ou par des faces ondulées voisines de g^1 et qui sont caractérisées par des angles rentrants de 116°16' (*fig.* 298, 299 et 300); cristaux de Herrngrund en Hongrie, avec une partie de ceux de Leogang en Salzbourg et de Molina en Aragon.

3° Macles dont les assemblages se font généralement par l'angle aigu du prisme de 116°16' ou par les faces ondulées voisines de g^1, et qui sont caractérisées par des angles saillants de 127°28' et par des angles rentrants ou sortants de 168°48' (*fig.* 301, 302 et 304); cristaux de Bastennes près Dax, département des Landes, de Molina et de Valencia près des salines de la Minglanilla en Aragon.

Lorsque les joints des divers individus coïncident réellement avec les plans d'hémitropie *m* (*fig.* 297, 298 et 299), ils sont rectilignes et miroitants; mais lorsque cette coïncidence n'a pas lieu, ils sont hérissés de fibres intérieures (*fig.* 300, 301 et 302) et souvent entr'ouverts ou souillés de matières étrangères (*fig.* 298).

Quelques cristaux de Molina, mais surtout ceux de Bastennes, montrent en outre une structure fibreuse singulière. Des fibres parallèles et de longueur inégale, séparées par de petits canaux vides et irréguliers, sont groupées par faisceaux, les unes normalement aux deux bases, les autres normalement aux six faces verticales des prismes (*fig.* 303, Pl. LI), de sorte que lorsqu'on brise un pareil cristal, ces faisceaux se séparent en imitant grossièrement huit pyramides opposées par le sommet vers le centre du cristal. Or les caractères optiques prouvent que toutes les fibres, soit verticales, soit horizontales, ont leurs axes cristallographiques principaux parallèles; les prismes rhomboïdaux qui composent les groupements de Bastennes sont, comme toujours, maclés par hémitropie, mais tous sont verticaux; la direction divergente des divers groupes de fibres n'est donc pas produite par une inversion, et cette structure tient à une cause encore inconnue, se rattachant peut-être jusqu'à un certain point aux faits suivants.

En faisant réagir très-lentement, sur des cristaux de Bastennes,

---

(1) *Annales de chimie et de physique*, 3e série, tome XLI, page 60, année 1854.
(2) *Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften*, de Vienne, vol XIX, p. 10, année 1856.

un mélange d'eau, d'alcool et d'acide acétique, de Senarmont est parvenu, après plusieurs mois, à désagréger toute la masse et à isoler les aiguilles cristallines dont elle se compose. Les produits de quatre ou cinq digestions consécutives contenaient des quantités croissantes de strontiane (0,002 de $\dot{Sr}\ddot{C}$ au commencement et 0,06 à la fin de l'opération), de manière à faire supposer que les aiguilles successivement dissoutes n'avaient pas la même composition. Le résidu insoluble se composait de quelques lamelles de gypse primitivement interposées entre les fibres, de nombreux cristaux de quartz bipyramidé transparent et d'argile rougeâtre.

Clivage distinct suivant g^1; moins parfait suivant m et e^1. Cassure conchoïdale ou inégale. Transparente ou translucide. Double réfraction énergique. Plan des axes optiques parallèle à h^1. Bissectrice *aiguë* négative normale à la base. Dispersion des axes faible; $\rho < v$. Écartement apparent dans l'air diminuant à peine par une élévation de la température. J'ai obtenu sur une plaque légèrement oblique au plan des axes optiques :

$$2E = 30°40' \text{ à } 6°.6;\quad 29°58' \text{ à } 170°.8\,C. \text{ ray. rouges.}$$

Rudberg a trouvé pour la raie F du spectre :

$\alpha = 1,69510$ $\beta = 1,69058$ $\gamma = 1,53478$ d'où $2V = 17°57'$, $2E = 30°36'$ à 16° C.
$\alpha = 1,69421$ $\beta = 1,68976$ $\gamma = 1,53416$ d'où $2V = 17°50'$, $2E = 30°22'$ à 80° C.

Le tableau suivant renferme les trois indices principaux déterminés par Rudberg à 18° C. pour les raies de Fraunhofer, avec les valeurs de 2V et 2E qu'on en déduit; j'ai placé en regard de ces valeurs celles de l'angle réel des axes que M. Kirchhoff a récemment obtenues à l'aide des indices *moyens* de Rudberg et d'une mesure directe de l'écartement apparent dans l'air.

				RUDBERG.		KIRCHHOFF.
Raies.	α	β	γ	2V	2E	2V
B	1,68061	1,67631	1,52749	17°58'	30°22' (1)	18°5'
C	1,68203	1,67779	1,52820	17°48'	30°5'	18°7'
D	1,68589	1,68157	1,53013	17°50'	30°14'	18°11'
E	1,69084	1,68634	1,53264	18°3'	30°41'	18°17'
F	1,69515	1,69053	1,53479	18°9'	30°56'	18°22'
G	1,70318	1,69836	1,53882	18°17'	31°19'	18°31'30"
H	1,71011	1,70509	1,54226	18°27'	31°45'	18°40'

Éclat vitreux, inclinant au résineux dans la cassure. Incolore;

(1) Ces angles sont trop forts, puisqu'on a $\rho < v$; il doit donc exister quelque erreur dans les valeurs de α, β, γ, correspondant à la raie B.

blanc passant au gris, au jaune vineux, au jaune de miel, au vert, au bleu. Poussière blanc grisâtre. Fragile.

Dur. = 3,5 à 4. Dens. = 2,930 (pyramides incolores de Cornwall); 2,935 (cristal limpide de Bohême) Damour; 2,927 Biot; 2,931 Haidinger; 2,943 (cristaux d'un jaune pâle de Horschencz) Kenngott; 2,945 à 2,947 (petits cristaux et poudre) Beudant.

Au moyen de mesures goniométriques directes, Mitscherlich a trouvé que dans un cristal dont la température était élevée de 100° C., l'angle *mm* augmentait de 2'46" (en opérant entre 17°.5 et 142°.5 C.), tandis que l'angle $e^1 e^1$ sur *p* diminuait de 5'29" (en opérant entre 8°.5 et 160°.5 C.).

D'après M. Fizeau, dans les cristaux transparents de Bohême, le coefficient de dilatation linéaire, à la température moyenne de 40°C. et sa variation, s'expriment par les nombres :

$\alpha_{\theta=40°}$	$\frac{\Delta\alpha}{\Delta\theta}$
0,00003460	3.37 suivant une direction normale à *p*
0,00001719	3.68 suivant une direction normale à g^1
0,00001016	0.64 suivant une direction normale à h^1.

Il suit de là qu'entre les mêmes limites où Mitscherlich a opéré, une élévation de température de 100° augmente l'angle *mm* de 2'32" et diminue l'angle $e^1 e^1$ sur *p* de 5'38".

Au phosphoroscope de M. Ed. Becquerel, l'aragonite montre une lueur vert bleuâtre faible, mais durable.

Dans le matras, au rouge sombre, la plupart des cristaux décrépitent faiblement, gonflent et se délitent plus ou moins complétement; quelques-uns exigent une température plus élevée, et ce n'est qu'à la flamme directe de l'alcool qu'ils se fendillent et s'éparpillent dans l'air en parcelles légères. La poudre grossière qui résulte de cette transformation est d'un blanc de lait; ses fragments sont anguleux et sans formes déterminables; quelques-uns sont encore translucides. Les variétés fibreuses blanchissent sans changer de forme et deviennent seulement friables. L'essai au spectroscope est le meilleur procédé pour reconnaître la présence de la strontiane. Soluble avec effervescence dans les acides. Lorsque l'acide est étendu, la dissolution est un peu plus lente que celle du calcaire rhomboédrique.

$\dot{C}a\ \ddot{C}$; Acide carbonique 44,0 Chaux 56,0.

Beaucoup de variétés renferment une quantité variable de carbonate de strontiane; d'autres sont mélangées d'un peu de carbonate de plomb (tarnowitzite), de carbonate de fer ou de carbonate de manganèse.

Analyses de l'aragonite : *a*, prismatique, de Molina en Aragon; *b*, bacillaire de Bastennes, près Dax; *c*, bacillaire, de Burgheim au Kaiserstuhl; *d*, bacillaire de Vertaizon, département du Puy-de-

Dôme; *e*, bacillaire, de Leogang dans le Salzbourg, toutes par Stromeyer; *f*, de Herrngrund en Hongrie; *g*, de Rézbánya en Hongrie, toutes deux par Nendtwich.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*
Carbonate de chaux	95,68	95,30	97,13	97,74	99,13	98,62	99.31
Carbon. de strontiane	4,02	4,10	2,46	2,06	0,72	0,99	0.05
Hydroxyde ferrique	»	»	»	»	»	0,11	ĊuC̈ 0.19
Eau	0,30	0,60	0,41	0,20	0,15	0,17	0.33
	100,00	100,00	100,00	100,00′	100,00	99,89	99.89
Densité :	»	»	»	»	»	2,93	2.86

Analyses de l'aragonite; *h*, bacillaire de la mine Blagodatskoi, près Nertschinsk; *i*, fibrobacillaire de Waltsch en Bohême, toutes deux par Stromeyer; *j*, d'un vert clair (mossottite) de Gerfalco en Toscane, par de Lucca; *k*, cristallisée, verdâtre, de Tarnowitz (tarnowitzite), par Böttger; *l*, fibreuse brun rougeâtre (sprudelstein); *m*, formant des croûtes minces à l'extérieur des chaudières d'évaporation en étain, de Carlsbad, toutes deux par Berzélius :

	h	*i*	*j*	*k*	*l*	*m*
Carbonate de chaux	97,98	99,29	89,43	95,94	97,00	96.47
Carbon. de strontiane	1,09	0,51	6,68	»	0.32	0.30
Carbonate de plomb	»	»	ĊuC̈ 1,21	3,89	CaFl 0,69	CaFl 0.99
Oxyde ferrique	»	»	0,82	»	} 0,59	0.43
Phosphate de chaux	»	»	»	»		0.05
Phosphate d'alumine	»	»	»	»		0.10
Eau	0,26	0,20	1,36	0,14	1,10	1.59
						Šn 0.06
	96,33	100,00	99,50	99,97	100,00	100.01
Densité :	»	»	2.884	2,977 à 2,986	2,863	2.84

La présence de la strontiane a été constatée au spectroscope par M. Pisani, dans les cristaux transparents de Herrngrund et dans des cristaux aciculaires très-facilement délitables (au rouge sombre) qui tapissent les cavités d'une amygdaloïde de Gergovia en Auvergne. Le même observateur s'est assuré qu'elle manquait complétement : dans de belles pyramides aiguës, transparentes, non délitables, de Cornwall; dans des pyramides aiguës, transparentes, non délitables, associées à du calcaire cristallisé et à de la sidérose, de Framont, Vosges; dans des cristaux bacillaires incolores, non délitables, de Morro Velho, Brésil; dans de très-petites pyramides limpides, non délitables, tapissant une géode au milieu d'un schiste argileux; dans la variété coralloïde très-cristalline, blanche, en partie délitable, de Rancié, Ariége; dans une variété fibreuse radiée, verdâtre, non délitable, de Leogang en Salzbourg; dans une variété coralloïde à cassure fibreuse, d'un blanc de lait, non délitable, de Styrie. D'après Lappe, il n'en

existe pas non plus dans l'aragonite d'Ichtershausen près Arnstadt. Blum et Leddin ont trouvé 0,27 p. 100 d'arsenic dans une concrétion riche en oxyde de fer (sprudelstein) de Carlsbad. Les dépôts ocreux de la source de la *Grande-Grille* (42° C.), à Vichy, sont aussi fortement arsenicaux, d'après les récentes recherches de M. l'ingénieur des mines de Gouvenain.

L'aragonite ne forme jamais de grandes masses comme le calcaire; elle se trouve en cristaux isolés de diverses grosseurs, en agrégations bacillaires ou fibreuses, globulaires, radiées, coralloïdes ou stalactiques, et elle est souvent associée au calcaire.

On la rencontre, dans des fentes de gneiss ou de micaschistes, à Charlestown et à Haddam, Connecticut; près Thusis, canton des Grisons; près de Lugano; près de Schwarzenbach, Carinthie; au Chlumer Berg près Lettowitz, Moravie, etc.; dans la syénite, au Plauenscher Grund près Dresde; dans la serpentine, à Baumgarten près Frankenstein, Silésie; à Hoboken, New-Jersey; au Mont Rose; à l'île d'Unst; au Mexique; dans les dolérites, à Burgheim et au Lützelberg près Sasbach en Kaiserstuhl; au Sengelberg, Nassau; dans des amygdaloïdes, à Montecchio Maggiore près Vicence; à Gergovia, Auvergne; à l'île de Disco, Groënland; à la vallée de Fassa, Tyrol; dans les phonolites du Marien Berg près Aussig, Bohême, avec calcaire, apophyllite et mésotype; dans les cavités du basalte, en Bohême, à Horschencz (très-beaux cristaux transparents, d'un jaune ou d'un vert pâle, ayant quelquefois 11 centim. de longueur); au Rotschen près Schima; au Galgen Berg près Aussig; à Dobschitz, à Waltsch, à Kolosoruk; entre Luschitz et Schichow; aux environs de Teplitz, etc.; à Giesshübel près Schemnitz, Hongrie; à Weittendorf en Styrie; à Kollnitz, Carinthie; à Stempel près Marbourg et à la *blaue Kuppe* près Eschwege, Hesse; à Zittau, Saxe; à Oppeln, Silésie; au Rückersberg, à Unkel et au Godesberg, bords du Rhin; en Auvergne, à Vertaizon, à Chatel Guyon près Riom, au Puy de Marmant près de Clermont (avec mésotype); dans les conglomérats basaltiques, au milieu d'argiles pénétrées de sulfate de magnésie, aux environs de Saidschitz, de Sedlitz près Bilin et de Püllna en Bohême; dans le *leucitophyre* en blocs erratiques de la Somma et dans les laves du Vésuve, de l'Etna, de Capo di Bove, près Rome; dans le *muschelkalk* de Gundelsheim et de Friedrichshall en Würtemberg; dans des grottes ouvertes au milieu du lias, à Gerfalco et à San Carlo de Fiume en Toscane (mossottite en cristaux ou en masses bacillaires d'un vert clair); dans des marnes et des argiles mélangées de cristaux de quartz rouge (hyacinthes), à Molina et à Valencia, près Cuença, Aragon; à la Mingranilla, royaume de Valence, Espagne; à Bastennes près Dax, département des Landes (gros cristaux en prismes à six faces basés, très-maclés); dans les marnes renfermant le soufre de Caltanisetta près Catane et de Girgenti en Sicile; dans les filons métallifères, à Joachimsthal, Bohême; en Hongrie, à Herrngrund (beaux cristaux transparents), à Iglo (igloïte blanche, blanc grisâtre, verdâtre ou jaunâtre), à Mito

et à Hodritsch (igloïte); à Flachau et à Leogang en Salzbourg; à Schwatz, Tyrol (igloïte); à Sainte-Marie-aux-Mines et à Framont, Vosges; à Leadhills et à Wanlockhead, Écosse; à Dufton, Devonshire; en Cornwall; au Mexique; dans un filon de galène traversant la dolomie du muschelkalk, à Tarnowitz, Silésie (tarnowitzite formant des agrégations bacillaires radiées verdâtres ou d'un blanc de neige); dans des couches de minerais de fer, à Kamsdorf et à Saalfeld en Thuringe; à Heidelbach près Wolkenstein et à Annaberg, Saxe; à Iberg et à Zorge, Hartz; à Hüttenberg, Carinthie; à Werfen en Salzbourg; à Alston Moor en Cumberland; à la mine Wasiljewski sur la Tura, Oural; à la mine Ildeschanski, près Nertschinsk, Sibérie; à Montevideo; dans les anciens murs romains des bains de Plombières, Vosges (aiguilles incolores ou verdâtres).

La variété coralloïde (*flos ferri*, *eisenblüthe*), en rameaux blancs plus ou moins contournés, souvent fibreux à l'intérieur et cristallins à l'extérieur, se trouve principalement dans les mines de fer hydroxydé, avec sidérose, à Eisenerz, à Neuberg, à Veitsch, et à Gollrad en Styrie; à Hüttenberg, Carinthie; à Betlér et à Altgebirg près Neusohl, Hongrie; à Toroczko, Felsö Vácza et Gyaláv, Transylvanie; à Rancié, département de l'Ariége (avec scalénoèdres aigus de calcaire également groupés en rameaux corralloïdes); à Leadhills en Écosse; à Black Path, Down Hill, Irlande. On en a même rencontré de tout à fait moderne (400 ans environ), dans des puits de mine, à Lindenbach près Ems, avec calcaire.

Les concrétions fibreuses (*Kalksinter*) garnissent des fentes dans le sidérose, la dolomie ou des argiles dolomitiques, quelques calcaires friables, à Wolfstein près Neumarkt en Bavière; au Jakobsberg, porta Westphalica, près Minden en Prusse; à Regaliendorf, Moravie; à Zeyring en Styrie (*zeyringite* blanc verdâtre ou bleu de ciel). Elles sont déposées par des sources chaudes ou par des eaux de mines; en couches plus ou moins épaisses (*sprudelstein*) ou en grains (*erbsenstein*), à Carlsbad, Bohême; à Aedepsos, île d'Eubée; à Wiesbaden; à Weezen près Hildesheim, Hanovre; à Hamman-Mes-Koutin près Ghelma, province de Constantine. Elles forment quelquefois de véritables salactites (*Tropfstein*), à Antiparos, Grèce, à Trahiras, province de Goyaz, Brésil; à la grotte Dirk Hatterick's Cave, cap Galloway en Écosse; en Saxe, dans les galeries de la mine de fer *Neugeboren Kindlein* à Stenn près Zwickau; dans les anciens travaux du Sonnenwirbel, à Brand et au Beschert Glück près Freiberg; au Windschacht près Schemnitz, Hongrie (dens.=2,95); à Sterzing en Tyrol, sur le micaschiste (dens.=2,951) et au Grindelwald, canton de Berne, dans les fentes d'un schiste gris.

Le nom de coconucite avait été proposé par Huot, dans son *Manuel de minéralogie*, pour une concrétion manganésifère, d'un blanc sale, légèrement translucide sur les bords, d'une dens. = 2,77, se dissolvant dans les acides plus lentement que le calcaire pur, noircissant au chalumeau et dégageant alors du chlore quand

on la traite par l'acide chlorhydrique. M. Boussingault y a trouvé :

$\dot{Ca}\,\ddot{C}$ 74,2 $\dot{Mn}\,\ddot{C}$ 21,0 $\dot{Mg}\,\ddot{C}$ 4,0 $\dot{Na}\,\dddot{S}$ 0,8 = 100. Elle est déposée par l'eau thermale de Coconuco, village de la Nouvelle-Grenade, situé sur la route qui conduit de Popayan au volcan de Puracé. L'échantillon qui fait partie de la collection donnée par M. Boussingault au Collége de France offre : une croûte extérieure fibreuse et assez tendre où j'ai pu reconnaître au microscope éclairé, soit par de la lumière naturelle, soit par de la lumière polarisée, une agrégation de petits prismes de 116°, maclés comme les cristaux d'aragonite *fig.* 299 et 304; un noyau intérieur compacte, rayant le calcaire, qui en lames minces montre la structure ondulée de l'albâtre; enfin, quelques parties caverneuses plus ou moins altérées. Après calcination, la croûte fibreuse se réduit très-facilement en poudre brune; le noyau compacte conserve sa forme. La surface de l'échantillon est en partie recouverte d'une poudre composée de soufre grenu et de très-petites aiguilles de gypse.

Suivant G. Rose, les calcaires cotonneux (*moelle de pierre, agaric minéral, farine fossile, Bergmilch, Montmilch, Mondmilch*), dont les filaments très-fins forment une sorte de tissu mou, dans les fentes de certaines pierres calcaires poreuses, seraient un mélange d'aragonite sous forme de baguettes allongées et de craie amorphe; tels sont notamment ceux de Hildesheim en Hanovre; de la grotte Napustel près Kinitein et de Regaliendorf en Moravie; d'une grotte près de Neuberg en Styrie; de la Suisse, et de Nanterre près Paris (1).

L'**ostéocolle**, concrétion calcaire mélangée de sable, déposée primitivement autour de roseaux ou de branches d'arbre dont la matière organique a disparu, appartient aussi à l'aragonite; celle des environs de Berlin a une densité de 2,810 (G. Rose).

D'après les observations de Bournon, de Leydolt et de G. Rose, l'aragonite associée au calcaire existe dans un grand nombre de corps organisés fossiles ou vivants, et principalement dans les coquilles des mollusques. Ainsi, le *tridacna gigas* paraît presque exclusivement composé d'aragonite; le *meleagrina margaritifera* en est en grande partie formé; les *pinna, malleus, ostrea, unio*, etc., offrent généralement une couche extérieure de calcaire et une couche intérieure, nacrée, d'aragonite. J'ai reconnu la même association dans des œufs vivants d'*autruche* et dans des œufs fossiles de *casoar*. L'attaque par l'acide chlorhydrique faible,

(1) Un échantillon provenant de la craie blanche des environs de Beauvais, département de l'Oise, montre au microscope de très-petits grains et de nombreuses baguettes transparentes, comme celles qu'a signalées G. Rose; mais, après comme avant calcination, ces baguettes, qui paraissent être des carapaces de *synedra*, produisent l'extinction de la lumière polarisée, obliquement à leur longueur, ce qui semblerait indiquer qu'elles appartiennent au calcaire rhomboédrique et non à l'aragonite.

et l'examen au microscope polorisant de plaques suffisamment transparentes, sont les moyens les plus sûrs pour distinguer les deux formations. (La nacre de perle, en lames convenablement taillées, montre nettement les deux systèmes d'anneaux de l'aragonite.

L'aragonite se transforme en calcaire amorphe par la calcination au rouge, et en marbre cristallin par fusion (G. Rose). Des exemples naturels de pseudomorphose d'aragonite en calcaire rhomboédrique ont été observés : par Mitscherlich, dans une cavité d'une lave du Vésuve; par Haidinger, dans le tuf basaltique de Schlackenwerth en Bohême; à Herrngrund en Hongrie, sur des échantillons qui offrent des cristaux de célestine, et de gros prismes à six faces, grenus à l'intérieur et recouverts extérieurement d'une croûte de petits cristaux de calcaire de la forme $p\,d^2$; sur le *flos ferri* de Styrie; par Leydolt, sur des cristaux de Horschencz, Bohême; par G. Rose, à Offenbánya en Transylvanie; à Girgenti en Sicile, avec soufre et célestine (l'intérieur des cristaux d'aragonite a généralement disparu et il n'en reste qu'un moule hexagonal creux, à parois minces constituées par un mélange de petits cristaux de célestine limpide et de calcaire incolore où le rhomboèdre e^{87} domine); dans un conglomérat trachytique du Cantal, entre Thiézac et Vic-sur-Cère; à Schichow en Bohême, et dans le basalte du Rückersberg près Bonn.

La transformation du calcaire en aragonite est au contraire encore douteuse, dans la nature comme dans les laboratoires; cependant M. Sandberger a annoncé (1) qu'il avait observé cette transformation dans les druses d'une dolérite de Steinheim, près Hanau en Hesse, dans un basalte de la mine de lignite Alexandria près Höhe et dans un basalte porphyroïde de Hartlingen près Westerburg, Westerwalde.

On regarde comme une pseudomorphose d'aragonite en cuivre natif, de petits groupes de ce métal formés par la pénétration de prismes à six pans plus ou moins comprimés et déformés, qui se sont rencontrés à Corocoro en Chili dans une marne grise, avec des cristaux inaltérés d'aragonite semblables à ceux de Dax et de Molina. On a aussi trouvé en Hongrie des cristaux transformés en calcédoine.

La chaux carbonatée nacrée (*Schaumkalk*, *Schaumerde*, *Schaumschiefer*, *Earth-Foam*, *Aphrit*) est, d'après G. Rose, du gypse métamorphosé en aragonite. On la trouve, à la partie supérieure du *zechstein*, à Wiederstädt près Hettstädt en Thuringe, à Rubitz et à Langenberg près Gera, et dans le *muschelkalk*, au Meissner en Hesse.

On a cru longtemps que des dissolutions de carbonate de chaux laissaient déposer du calcaire rhomboédrique à la température ordinaire et de l'aragonite à 100° C.; mais les expériences de G. Rose

(1) Poggendorff's *Annalen*, t. CXXIX année 1866.

prouvent que les deux variétés peuvent se former à toutes les températures et elles permettent de s'expliquer leur association si fréquente dans la nature. G. Rose a en effet observé qu'une dissolution étendue de carbonate de soude, en réagissant lentement sur une dissolution de chlorure de calcium, produisait à froid de l'aragonite, tandis que des liqueurs plus concentrées produisaient un mélange de calcaire rhomboédrique et d'aragonite. Des dissolutions concentrées, qui à 100° ne fournissent en général que de l'aragonite, peuvent aussi donner du calcaire rhomboédrique, si l'on opère en vases clos. Enfin, en faisant évaporer des gouttes de liqueurs plus ou moins concentrées, on obtient de la craie amorphe, du calcaire ou de l'aragonite.

L'oserskite de Breithaupt n'est qu'une aragonite bacillaire, clivable suivant les faces m et g^1 ($mm = 115°45'$) et offrant la macle ordinaire suivant m. Éclat vitreux; couleur blanche; semi-transparente ou translucide. Dens. = 2,854. Trouvée à Nertschinsk, Sibérie.

CALCAIRE. Chaux carbonatée; Haüy. Calcit; Haidinger. Spath calcaire. Spath d'Islande. Calcareous Spar. Kalkspath. Rhomboedrisches Kalk-Haloïd; Mohs. Kalk; Hausmann.

Rhomboèdre obtus de 105° 5' (1).
Angle plan du sommet = 101° 55'.
Inclinaison d'une face p sur l'axe vertical = 45° 23' 26";
Inclinaison d'une face p sur la base $a^1 = \begin{cases} 135° 23' 26''; \\ 44° 36' 34''; \end{cases}$
Inclinaison d'une arête culminante sur l'axe vertical = 63° 44' 46";
Inclinaison d'une arête culminante sur la base $a^1 = \begin{cases} 153° 44' 46''; \\ 26° 15' 14''; \end{cases}$
Angles plans de la section principale $= \begin{cases} 109° \ 8' 12''; \\ 70° 51' 48''. \end{cases}$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
—	—	—
Prismes.	*Rhomboèdres directs.*	pe^2 134°37'
e^2e^2 120°	a^1a^2 166°9'	a^1e^6 120°5'
e^2d^1 150°	$a^1a^{16/7}$ 163°31'	a^1e^4 112°4'
d^1d^1 120°	a^1a^3 158°28'	$a^1e^{7/2}$ 108°40'
ζe^2 adj. 166°6'	a^1a^4 153°45'	$a^1e^{10/3}$ 107°19'
ζd^1 adj. 163°54'	a^1a^5 150°35'	a^1e^3 104°13'
ke^2 adj. 160°54'	a^1a^7 146°40'	pe^3 148°50'
kd^1 adj. 169°6'	a^1p 135°23'	148°52' obs. Hessenb.

(1) D'après Breithaupt, cet angle serait de 105°8' à 105°8'45" dans plus de la moitié des cristaux de calcaire.

ANGLES CALCULÉS.

$a^1e^{20/7}$ 102°42'
$a^1e^{11/4}$ 101°28'
$a^1e^{13/5}$ 99°35'
$a^1e^{5/2}$ 98°14'
$a^1e^{7/3}$ 95°47'
$pe^{7/3}$ 140°24'
140°20' obs. Dx.
$e^3e^{7/3}$ 171°34'
171°30' obs. Dx.
$e^{7/3}e^2$ 174°13'
174°17' obs. Dx.
$a^1e^{9/4}$ 94°28'
$a^1e^{11/5}$ 93°38'
$a^1e^{19/9}$ 92°4'
a^1e^2 90°

Rhomboèdres inverses.

$a^1a^{1/2}$ 168°50'
$a^1a^{2/5}$ 166°9' inv. de a^2
$a^1a^{1/7}$ 158°28' inv. de a^3
a^1b^1 153°45' inv. de a^4
b^1e^2 adj. 116°15'
b^1p 109°8' sur a^1
$a^1e^{1/8}$ 149°23'
$a^1e^{1/5}$ 146°40' inv. de a^7
146°40' obs. Hess.
$a^1e^{1/3}$ 141°43'
$a^1e^{2/5}$ 139°12'
$e^{2/5}e^2$ 130°48'
130°40' obs. von Rath
$a^1e^{1/2}$ 135°23' inv. de p
$a^1e^{10/17}$ 132°1'
$a^1e^{3/5}$ 131°34'
131°40' obs. Lévy
$a^1e^{7/11}$ 130°11'
$b^1e^{7/11}$ 156°26'
156°22' obs. Hessenb.
$a^1e^{2/3}$ 129°2'
$a^1e^{5/7}$ 127°15'
$a^1e^{3/4}$ 125°54'
$a^1e^{4/5}$ 124°3'
$a^1e^{5/6}$ 122°50'
$a^1e^{6/7}$ 121°58'
a^1e^1 116°53'
$a^1e^{14/13}$ 114°15'
$a^1e^{19/17}$ 112°54'

ANGLES CALCULÉS.

$a^1e^{8/7}$ 112°4' inv. de e^4
$a^1e^{6/5}$ 110°14'
$a^1e^{5/4}$ 108°40'
$a^1e^{4/3}$ 106°9'
$a^1e^{7/5}$ 104°13' inv. de e^3
$b^1e^{7/5}$ 130°28'
130°32' obs. Hessenb.
$a^1e^{16/11}$ 102°42' inv. de $e^{20/7}$
$a^1e^{3/2}$ 101°28' inv. de $e^{11/4}$
$a^1e^{5/3}$ 97°13'
$a^1e^{7/4}$ 95°16'
$a^1e^{9/5}$ 94°8'
$a^1e^{11/6}$ 93°25'
a^1e^2 90°

a^2a^2 156°4' arête culmin.
$a^{16/7}a^{16/7}$ 151°33'
a^3a^3 142°56'
a^4a^4 134°57'
a^5a^5 129°40'
a^7a^7 123°10'
$a^{11}a^{11}$ 116°52'

*pp 105°5'
105°5' obs. Malus
pb^9 174°3'
b^9b^9 116°59' sur b^1
pb^8 173°20'
b^8b^8 118°25' sur b^1
pb^7 172°25'30"
172°30' obs. Hessenb.
b^7b^7 120°14' sur b^1
pb^6 171°14'
b^6b^6 122°37' sur b^1
pb^5 169°36'
b^5b^5 125°53' sur b^1
pb^4 167°14'
b^4b^4 130°37' sur b^1
$pb^{7/2}$ 165°36'
$b^{7/2}b^{7/2}$ 133°53' sur b^1
pb^3 163°30'
b^3b^3 138°5' sur b^1
$pb^{11/4}$ 162°13'
$b^{11/4}b^{11/4}$ 140°39' sur b^1
140°39' obs. von Rath
$pb^{7/3}$ 159°35'
$b^{7/3}b^{7/3}$ 145°55' sur b^1

ANGLES CALCULÉS.

$b^1b^{7/3}$ 162°57'30"
163°5' obs. Hessenb.
pb^2 156°52' isocél.
b^2b^2 151°21' sur b^1
$pb^{5/3}$ 153°23'
$b^{5/3}b^{5/3}$ 158°19' sur b^1
$pb^{3/2}$ 151°15'
$b^{3/2}b^{3/2}$ 162°35' sur b^1
$pb^{5/4}$ 147°24'30"
$b^{5/4}b^{5/4}$ 170°16' sur b^1
pb^1 142°32'30"
$pd^{17/2}$ 173°19'
$d^{17/2}d^{17/2}$ 88°17' sur d^1
pd^7 171°51'
172°6' obs. Hessenb.
d^7d^7 91°13' sur d^1
pd^6 170°27'
d^6d^6 94°1' sur d^1
pd^5 168°29'
d^5d^5 97°57' sur d^1
pd^4 165°31'30"
165°35' obs. Hessenb.
d^4d^4 103°52' sur d^1
$pd^{11/3}$ 164°10'30"
$d^{11/3}d^{11/3}$ 106°34' sur d^1
$pd^{7/2}$ 163°24'30"
$d^{7/2}d^{7/2}$ 108°6' sur d^1
pd^3 160°35'
d^3d^3 113°45' sur d^1
$pd^{5/2}$ 156°41'
$d^{5/2}d^{5/2}$ 121°33' sur d^1
pd^2 150°58'
d^2d^2 132°59' sur d^1
$pd^{17/9}$ 149°20'30"
$d^{17/9}d^{17/9}$ 136°14' sur d^1
$pd^{7/4}$ 147°3'
$d^{7/4}d^{7/4}$ 140°49' sur d^1
$pd^{5/3}$ 145°32'
$d^{5/3}d^{5/3}$ 143°51' sur d^1
$pd^{8/5}$ 144°13'
144° à 145° obs. Hess.
$d^{8/5}d^{8/5}$ 146°29' sur d^1
$pd^{3/2}$ 142°5'30"
142°5' obs. Hessenb.
$d^{3/2}d^{3/2}$ 150°44' sur d^1
$pd^{19/13}$ 141°12'30"

ANGLES CALCULÉS.

—

$d^{19/13}d^{19/13}$ 152°30′ sur d^1
152°37′ obs. Hessenb.
$pd^{10/7}$ 140°26′
140°25′ obs. Hessenb.
$d^{10/7}d^{10/7}$ 154°3′ sur d^1
$pd^{11/8}$ 139°6′
$d^{11/8}d^{11/8}$ 156°43′ sur d^1
$pd^{4/3}$ 138°1′
$d^{4/3}d^{4/3}$ 158°53′ sur d^1
$pd^{5/4}$ 135°42′30″
135°42′ obs. Hessenb.
$d^{5/4}d^{5/4}$ 163°30′ sur d^1
$pd^{6/5}$ 134°13′30″
$d^{6/5}d^{6/5}$ 166°28′ sur d^1
$pd^{13/11}$ 133°40′
$d^{13/11}d^{13/11}$ 167°35′ sur d^1
$pd^{7/6}$ 133°11′30″
133°11′ obs. Hessenb.
$d^{7/6}d^{7/6}$ 168°32′ sur d^1
$pd^{8/7}$ 132°26′
$d^{8/7}d^{8/7}$ 170°3′ sur d^1
pd^1 adj. 127°27′30″

d^1e^5 adj. 138°32′
e^5e^5 82°56′ sur $e^{2/5}$
$e^5e^{2/5}$ 131°28′
d^5d^5 102°6′ sur $e^{2/5}$
e_4e_4 128°15′ sur $e^{2/5}$
ss 138°40′ sur $e^{2/5}$
$se^{2/5}$ 159°20′

d^1e^4 adj. 143°22′30″
e^4e^4 73°15′ sur $e^{2/3}$
$e^4e^{2/3}$ 126°37′30″
d^3d^3 102°11′ sur $e^{2/3}$
e_2e_2 149°53′ sur $e^{2/3}$

$e^{7/2}e^{7/2}$ 69°44′
$e^{10/3}e^{10/3}$ 68°28′

d^1e^3 adj. 147°5′
e^3e^3 65°50′ sur e^1
e^3e^1 122°55′
e^3d^2 adj. 160°36′
d^2e^1 adj. 142°19′

ANGLES CALCULÉS.

—

d^2d^2 104°38′ sur e^1
e^3 □ 156°26′
156°30′ obs. Hessenb.
□ □ 112°59′ sur e^1
112°50′ obs. Hessenb.
$\alpha\alpha$ 125°30′ sur e^1
xx 130°16′ sur e^1
ɣ ɣ 137°46′ sur e^1
$\pi\pi$ 145°40′ sur e^1
$\rho\rho$ 151°7′ sur e^1
$\omega\omega$ 155°7′ sur e^1
$\Theta\Theta$ 158°8′ sur e^1
TT 162°26′ sur e^1
XX 172°38′ sur e^1

$e^{20/7}e^{20/7}$ 64°44′ ar. culm.
$e^{11/4}e^{11/4}$ 63°51′
$e^{13/5}e^{13/5}$ 62°43′
$e^{5/2}e^{5/2}$ 62°1′
$e^{7/3}e^{7/3}$ 61°0′
$e^{9/4}e^{9/4}$ 60°36′
$e^{11/5}e^{11/5}$ 60°24′
$e^{19/9}e^{19/9}$ 60°8′
$a^{8/11}a^{8/11}$ 170°15′ ar. culm.
$a^{1/2}a^{1/2}$ 160°42′
$a^{2/5}a^{2/5}$ 156°4′
$a^{1/7}a^{1/7}$ 142°56′

d^1b^1 adj. 112°31′30″
b^1a^2 157°28′30″
b^1b^1 134°57′ sur a^2

$e^{1/8}e^{1/8}$ 127°39′ ar. culm.
$e^{1/5}e^{1/5}$ 123°10′
$e^{1/3}e^{1/3}$ 115°7′
$e^{2/5}e^{2/5}$ 111°4′

$d^1e^{1/2}$ adj. 127°27′30″
$e^{1/2}e^{1/2}$ 105°5′ sur a^4
$e^{1/2}b^2$ 156°52′
$e^{1/2}a^4$ 142°32′30″
b^2b^2 151°21′ sur a^4

$e^{3/5}e^{3/5}$ 99°14′ ar. culmin.
99°10′ obs. Hessenb.
$e^{7/11}e^{7/11}$ 97°10′

ANGLES CALCULÉS.

—

$e^{2/3}e^{2/3}$ 95°28′
$e^{3/4}e^{3/4}$ 90°55′
$e^{4/5}e^{4/5}$ 88°18′
$e^{5/6}e^{5/6}$ 86°36′
$e^{6/7}e^{6/7}$ 85°26′

d^1e^1 adj. 140°34′30″
e^1e^1 78°51′ sur p
pe_5 adj. 166°19′30″
e_5e_5 152°39′ sur p
pe_4 adj. 163°5′
e_4e_4 146°10′ sur p
pe_3 157°56′ isocél.
e_3e_3 135°52′ sur p
$pe_{5/2}$ 154°3′30″
$e_{5/2}e_{5/2}$ 128°7′ sur p
$pe_{7/3}$ 152°28′
$e_{7/3}e_{7/3}$ 124°56′ sur p
pe_2 148°41′30″
e_2e_2 117°23′ sur p
$pe_{9/5}$ 145°57′
$e_{9/5}e_{9/5}$ 111°54′ sur p
$pe_{3/2}$ 140°57′30″
$e_{3/2}e_{3/2}$ 101°55′ sur p, inv. de d^4
$pe_{7/5}$ 139°1′
$e_{7/5}e_{7/5}$ 98°2′ sur p
$pe_{4/3}$ 137°37′30″
$e_{4/3}e_{4/3}$ 95°15′ sur p
$pe_{5/4}$ 135°47′
$e_{5/4}e_{5/4}$ 91°34′ sur p
$pe_{9/8}$ adj. 132°46′
$e_{9/8}e_{9/8}$ 85°32′ sur p
pe^1 adj. 129°25′30″
$pe_{2/3}$ opp. 118°44′ sur e^1
$pe_{3/5}$ 116°45′ sur e^1
$pe_{1/2}$ 112°21′ sur e^1
$pe_{2/5}$ 108°12′ sur e^1
$pe_{1/3}$ 105°20′ sur e^1
$pe_{1/4}$ 101°37′ sur e^1
pd^1 90° sur e^1

$e^{14/13}e^{14/13}$ 75°42′ ar. culm.
$e^{19/17}e^{19/17}$ 74°10′
$e^{8/7}e^{8/7}$ 73°15′
$e^{6/5}e^{6/5}$ 71°18′
$e^{5/4}e^{5/4}$ 63°44′

ANGLES CALCULÉS.

—

$d^1e^{4/3}$ adj. 146°17'30"
$e^{4/3}e^{4/3}$ 67°25' sur e^6
$e^{4/3}e^6$ 123°42'30"
$e_{2/3}e_{2/3}$ 86°6' sur e^6
ΥΥ 94°17' sur e^6
Ɣ Ɣ 114°34' sur e^6
d^3d^3 155°50' sur e^6
d^3e^6 167°55'

$e^{7/5}e^{7/5}$ 65°50' ar. culmin.
$e^{16/11}e^{16/11}$ 64°41' ar. culm.

$d^1e^{3/2}$ adj. 148°4'30"
$e^{3/2}e^{3/2}$ 63°54' sur e^4
$e^{3/2}e^4$ 121°55'30"
$e_{1/2}e_{1/2}$ 92°9' sur e^4
d^2d^2 144°24' sur e^4
d^2e^4 162°12'

$d^1e^{5/3}$ adj. 149°13'30"
$e^{5/3}e^{5/3}$ 61°33' sur e^3
$e^{5/3}e^3$ adj. 120°46'30"
μμ 74°20' sur e^3
λλ 76°55' sur e^3

ANGLES CALCULÉS.

—

NN 83°33' sur e^3
$e_{1/3}e_{1/3}$ 99°58' sur e^3
φφ 115°37' sur e^3
LL 121°32' sur e^3
$d^{3/2}d^{3/2}$ 134°28' sur e^3
133°45' obs. Hessenb.
$d^{3/2}e^3$ 157°14'
zz 142°53' sur e^3
ΩΩ 153°1' sur e^3
153°22' obs. Hessenb.
152°53' obs. Lévy

$e^{7/4}e^{7/4}$ 60°50' ar. culmin.
$e^{9/5}e^{9/5}$ 60°31'
$e^{11/6}e^{11/6}$ 60°21'

$e^{4/3}e_{1/2}$ 166°38'
$e_{1/2}e_{1/2}$ 153°16' sur $e^{4/3}$
εε 136°47' sur $e^{4/3}$
ββ 129°9' sur $e^{4/3}$
ΓΓ 121°59' sur $e^{4/3}$
$d^{3/2}d^{3/2}$ 109°1' sur $e^{4/3}$
109°36' obs. Hessenb.
xx 80°10' sur $e^{4/3}$

ANGLES CALCULÉS.

—

$e_{1/3}e_{1/3}$ 142°30' sur $e^{3/2}$
$d^{4/3}d^{4/3}$ 111°39' sur $e^{3/2}$
$d^{4/3}e^{3/2}$ 145°49'30"
vv 88°57' sur $e^{3/2}$

$d^{6/5}d^{6/5}$ 114°24' sur $e^{5/3}$
$d^{6/5}e^{5/3}$ 147°12'
yy 98°40' sur $e^{5/3}$

pƔ adj. 144°15'
pθ adj. 138°38' inv. de d^2
pw adj. 134°31'
pq adj. 133°50'
$pe_{1/2}$ adj. 131°25'
pλ 122°9' sur $e_{1/2}$
pn 118°33' sur $e_{1/2}$
pB 113°4' sur $e_{1/2}$
pe^2 latér. 110°33' sur $e_{1/2}$
$pe^{1/2}$ adj. 138°53'
pe_2 opp. 122°34' sur $e^{1/2}$
pd^2 opp. 97°34' sur $e^{1/2}$
pe^2 latér. 69°27' sur $e^{1/2}$

ANGLE AU-DESSUS DE p	ANGLE AU-DESSUS DE d^1	ANGLE AU-DESSUS DE p	ANGLE AU DESSUS DE e^1
b^9b^9 172°31'	72°1'	$d^{17/2}d^{17/2}$ 171°36'	102°55'
b^8b^8 171°37'	71°37'	d^7d^7 169°45'	102°36'
b^7b^7 170°28'	71°5'	d^6d^6 168°0'	102°21' sur $e^{1/3}$
b^6b^6 168°59'	70°21'	d^5d^5 165°33'	102°6' sur $e^{2/5}$
b^5b^5 166°56'	69°18'	d^4d^4 161°53'	101°55' sur $e^{1/2}$
b^4b^4 164°0'	67°41'	$d^{11/3}d^{11/3}$ 160°13'	101°55'30"
$b^{7/2}b^{7/2}$ 161°58' sur a^7	66°30'	$d^{7/2}d^{7/2}$ 159°16'	101°57'
b^3b^3 159°24'	64°54'	$d^{5/2}d^{5/2}$ 151°7'	102°52' sur $e^{4/3}$
$b^{11/4}b^{11/4}$ 157°49' 157°45' obs. Rath	63°53'	$d^{17/9}d^{17/9}$ 142°32'	105°17'
		$d^{7/4}d^{7/4}$ 139°56' sur $e^{7/2}$	106°20' sur $e^{3/2}$
$b^{7/3}b^{7/3}$ 154°37'	61°42'	$d^{5/3}d^{5/3}$ 138°14' sr $e^{10/3}$	107°6' sur $e^{4/3}$
b^2b^2 151°21' sur a^4	59°18' isocèl.	$d^{8/5}d^{8/5}$ 136°47'	107°48' sur $e^{5/4}$
$b^{5/3}b^{5/3}$ 147°13'	56°6'	$d^{19/13}d^{19/13}$ 133°31'	109°33'30"
$b^{3/2}b^{3/2}$ 144°44' sur a^3	54°3'	$d^{10/7}d^{10/7}$ 132°11' sr $e^{20/7}$	110°3' sur $e^{7/5}$
$b^{5/4}b^{5/4}$ 140°20'	50°11'	$d^{11/8}d^{11/8}$ 131°17' sr $e^{11/4}$	110°55' sur $e^{16/11}$
		131°20' obs. von Rath	110°48' obs. Rath

ANGLE AU-DESSUS DE p	ANGLE AU-DESSUS DE e^1
$d^{4/3}d^{4/3}$ 130°10′	111°39′ sur $e^{3/2}$
$d^{5/4}d^{5/4}$ 127°49′ sur $e^{5/2}$	113°18′
$d^{6/5}d^{6/5}$ 126°20′	114°24′ sur $e^{5/3}$
$d^{13/11}d^{13/11}$ 125°47′	114°50′
$d^{7/6}d^{7/6}$ 125°20′	115°12′30″
$d^{8/7}d^{8/7}$ 124°35′30″	115°49′ sur $e^{7/4}$

ANGLE AU-DESSUS DE e^1	ANGLE AU-DESSUS DE d^1
e_5e_5 123°34′ sur $e^{1/3}$	90°20′
e_4e_4 128°15′ sur $e^{2/5}$	93°20′

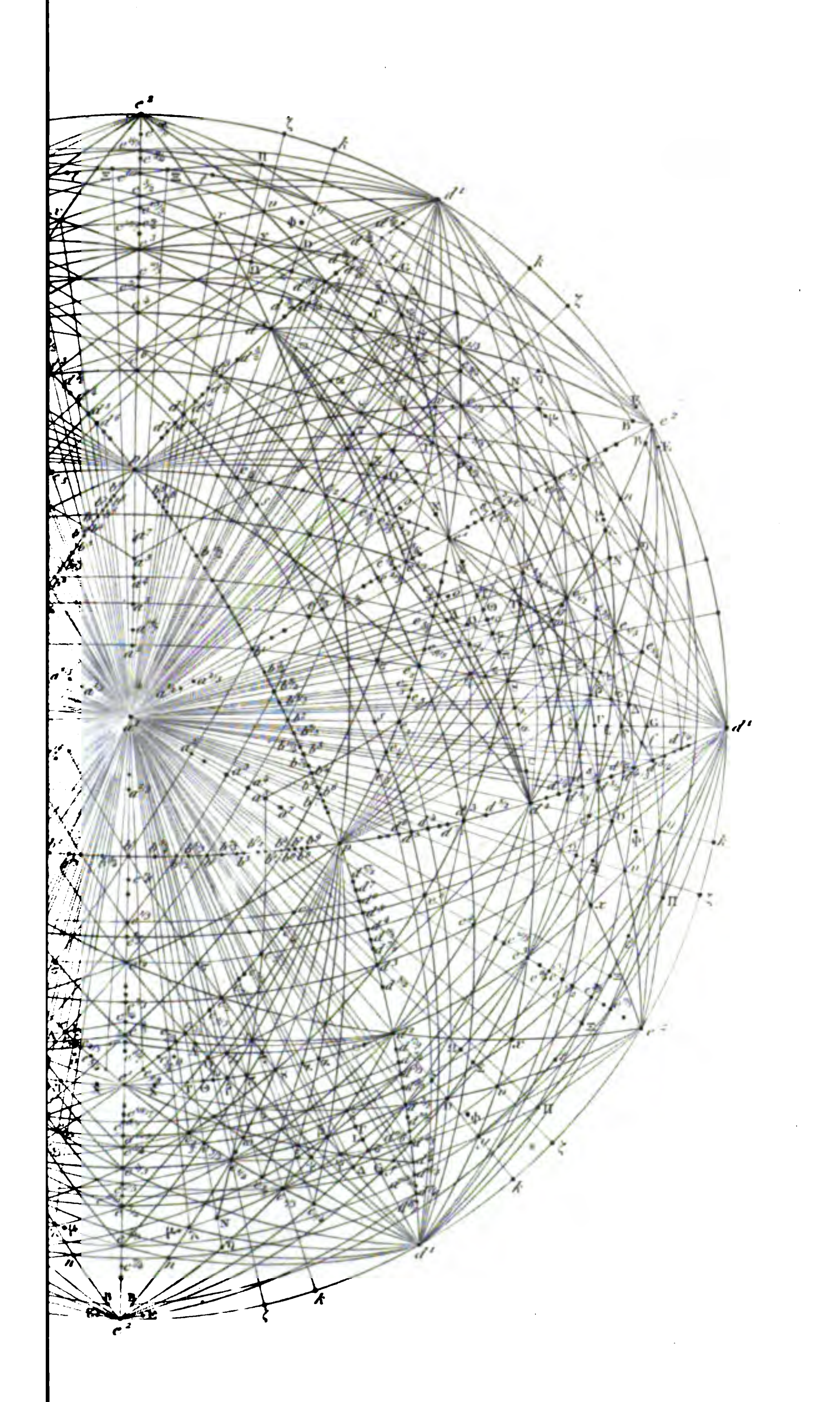
ANGLE AU-DESSUS DE e^1	ANGLE AU-DESSUS DE d^1
e_3e_3 135°52′ sur $e^{1/2}$	97°26′ isocél.
$e_{5/2}e_{5/2}$ 141°41′	99°56′
$e_{7/3}e_{7/3}$ 144°6′ sur $e^{3/5}$	100°47′
e_2e_2 149°53′ sur $e^{2/3}$	102°25′
$e_{9/5}e_{9/5}$ 154°7′	103°14′
$e_{3/2}e_{3/2}$ 161°53′ sur $e^{4/5}$	103°52′ inv. de d^4
$e_{7/5}e_{7/5}$ 164°56′ sur $e^{5/6}$	103°49′
$e_{4/3}e_{4/3}$ 167°6′ sur $e^{6/7}$	103°41′
$e_{5/4}e_{5/4}$ 170°0′	103°22′
$e_{9/8}e_{9/8}$ 174°44′	102°32′

ANGLE AU-DESSUS DE p	ANGLE AU-DESSUS DE e^1	ANGLE AU-DESSUS DE d^1	ANGLE AVEC p
$e_{2/3}e_{2/3}$ 86°6′ sur e^6	163°12′ sur $e^{6/5}$	122°33′	$pe_{2/3}$ adj. 131°11′
$e_{3/5}e_{3/5}$ 88°19′	159°20′ sur $e^{5/4}$	127°29′	$pe_{3/5}$ adj. 131°21′
$e_{1/2}e_{1/2}$ 92°9′ sur e^4	153°16′ sur $e^{4/3}$	135°18′30″	$pe_{1/2}$ adj 131°25′
$e_{2/5}e_{2/5}$ 96°38′ sur $e^{10/3}$	146°53′	143°36′	$pe_{2/5}$ adj. 131°14′.
$e_{1/3}e_{1/3}$ 99°58′ sur e^3	142°30′ sur $e^{3/2}$	149°21′	$pe_{1/3}$ adj. 130°57′
$e_{1/4}e_{1/4}$ 104°30′	136°54′	156°46′	$pe_{1/4}$ adj. 130°24′

ANGLE AU-DESSUS DE p	ANGLE AU-DESSUS DE d^1	ANGLE AVEC p
ss 138°40′	89°48′30″	ps 159°0′ isocél.
□□ 136°49′	133°53′	p □ adj. 149°56′
136°55′ obs. Hessenb.		
$\alpha\alpha$ 125°30′	132°36′	$p\alpha$ adj. 147°28′ isocél.
$\kappa\kappa$ 121°14′	131°19′	$p\kappa$ adj. 146°18′
$\chi\chi$ 114°34′ sur e^6	128°30′	$p\chi$ adj. 144°15′
$\pi\pi$ 107°38′	124°40′	$p\pi$ adj. 141°50′
$\rho\rho$ 102°52′	121°33′	$p\rho$ adj. 140°3′
$\omega\omega$ 99°26′	119°6′	$p\omega$ adj. 138°42′
$\Theta\Theta$ 96°51′	117°8′	$p\Theta$ adj. 137°38′
TT 93°12′	114°14′	pT adj. 136°6′
XX 84°45′	106°50′	pX adj. 132°7′
$\varepsilon\varepsilon$ 107°48′	146°29′	$p\varepsilon$ adj. 136°12′ inv. de $d^{8/5}$
$\beta\beta$ 115°5′ sur $e^{10/3}$	150°0′	$p\beta$ adj. 138°7′
$\Gamma\Gamma$ 121°59′	151°50′	$p\Gamma$ adj. 139°44′ isocél.
xx 162°24′	133°19′	px adj. 144°6′
vv 152°29′	144°8′	pv adj. 140°44′
		141° obs. Lévy
yy 141°58′ sur $e^{7/3}$	155°39′	py adj. 136°45′

ANGLE AU-DESSUS DE e^1	ANGLE AU-DESSUS DE d^1	ANGLE A…
ΥΥ 155°50′	125°36′	pΥ adj. 135°…
μμ 167°31′	129°48′	pμ adj. 121°…
167°45′ obs. Dx.		
λλ 165°0′	132°1′	λp infér. 125…
NN 158°31′	137°33′	pN adj. 124°…
158°25′ Dx. 158°18′ Hess.		124°34′ ob…
φφ 127°17′	155°16′	pφ adj. 136°…
LL 121°32′	155°14′30″	pL adj. 138°…
zz 100°55′	145°29′	pz adj. 144°…
ΩΩ 91°12′	137°48′	pΩ adj. 146°…
91°6′ Hess.; 91°30′ Lévy	137°43′ obs. Lévy	146°25′ obs…

ANGLE AU DESSUS DE p	ANGLE AU-DESSUS DE e^1	ANGLE AU-DESSUS DE d^1	ANGL…
θθ 104°38′ inv. de d^2	144°24′ sur $e^{8/7}$	132°59′	pθ adj. 1…
ww 97°29′	149°25′ sur $e^{5/4}$	134°49′	pw adj. …
qq 96°17′	150°16′	135°0′	pq adj. 1…
nn 71°19′	169°38′30″	129°3′	np infér.
BB 63°21′ sur $e^{11/5}$	176°45′	123°8′	Bp infér.
EE 64°3′	175°57′	124°3′	pE adj. 1… / Ep infér.
oo 95°22′	165°56′	105°25′	po adj. 1…
ηη 82°35′	158°21′	139°50′	pη adj. … / ηp infér.
QQ 102°11′ inv. de d^3	155°50′	113°45′	pQ adj. 1…
104°30′ obs. Rath	155°45′ obs Rath		
AA 101°57′	159°16′	108°6′	pA adj. 1…
χχ 107°20′	150°35′	115°39′	pχ adj. 1…
σσ 120°26′	157°5′	88°7′	pσ adj. 1…
HH 117°5′	105°13′	125°54′	pH adj. 1…
118° obs. Hessenb.	105° obs. Hess.		
γγ 115°17′	142°32′	117°50′	pγ adj. 1…
ττ 114°56′	140°43′	121°49′	pτ adj. 1…
ψψ 109°1′ inv. de $d^{3/2}$	134°28′	150°44′	pψ adj. 1… / ψp infér.
⊙⊙ 115°21′	128°7′	152°53′	p⊙ adj. 1…
115°21′ obs. Hess.	127°40′ obs. Hess.		
ξξ 122°39′	122°39′	147°23′	pξ adj. 141…
ΔΔ 116°4′	126°2′	158°59′	pΔ adj. 13…
			135°0′ o…
δδ 121°13′	121°13′ sur $e^{16/11}$	157°55′	pδ adj. 137…
GG 120°42′	120°42′	163°21′	pG adj. 13…
ff 124°12′	117°21′	162°9′	pf adj. 13…
124°15′ obs. Sella	118°30′ obs. Sella	159°30′ env. Sella	





ANGLE AU-DESSUS DE p	ANGLE AU-DESSUS DE e^1	ANGLE AU-DESSUS DE d^1	ANGLE AVEC p
DD 142°30′ sur $e^{11/4}$	99°58′	149°24′	pD adj. 141°47′
ΦΦ 143°50′	97°28′	151°50′	pΦ adj. 139°16′
ΨΨ 144°30′	98°26′	146°43′	pΨ adj. 142°59′
144°34′ obs. Hess.	98°7′ obs. Hess.	146°53′ obs. Hessenb.	
ΣΣ 152°49′	90°20′	140°8′	pΣ adj. 144°29′
ΠΠ 155°37′	84°40′	143°45′	pΠ adj. 136°48′
tt 166°17′	74°27′	132°37′	pt adj. 139°31′
ΞΞ 174°1′	66°45′	125°4′	pΞ adj. 139°47′

a^1s 135°4′	$\mu e^{7/3}$ adj. 164°21′	Nd^3 infér. 148°55′
135° obs. Hessenb.	163°30′ obs. Dx.	148°50′ obs. Dx.
sd^1 adj. 134°56′	μd^2 infér. 144°19′	Ne^2 adj. 165°38′
e_3d^1 adj. 138°43′	145° obs. Dx.	165°40′ obs. Dx.
αd^1 adj. 156°18′	μe^2 adj. 169°24′	Np infér. 124°19′
ξd^1 adj. 163°42′	169°15′ obs. Dx.	125° Dx.; 124°12′ Hess.
Γd^1 adj. 165°55′	μp infér. 125°47′	
δd^1 adj. 168°58′	$Ne^{7/3}$ adj. 161°14′	
a^1d^1 90°	161°39′ Dx.; 161°14′ Hes.	

$\zeta = (b^{1/7} d^{1/2} d^{1/5})$
$k = (b^{1/5} d^1 d^{1/4})$
$e_5 = (b^1 d^1 d^{1/5})$
$e_4 = (b^1 d^1 d^{1/4})$
$e_3 = (d^{1/3} d^1 b^1)$ isocél.
$e_{5/2} = (d^{2/5} d^1 b^1)$
$e_{7/3} = (d^{3/7} d^1 b^1)$
$e_2 = (d^{1/2} d^1 b^1)$
$e_{9/5} = (d^{5/9} d^1 b^1)$
$e_{3/2} = (d^{2/3} d^1 b^1)$
$e_{7/5} = (d^{5/7} d^1 b^1)$
$e_{4/3} = (d^{3/4} d^1 b^1)$
$e_{5/4} = (d^{4/5} d^1 b^1)$
$e_{9/8} = (d^{8/9} d^1 b^1)$
$e_{2/3} = (d^{2/3} d^1 b^{2/3})$
$e_{3/5} = (d^{3/5} d^1 b^{3/5})$
$e_{1/2} = (d^{1/2} d^1 b^{1/2})$
$e_{2/5} = (d^{2/5} d^1 b^{2/5})$
$e_{1/3} = (d^{1/3} d^1 b^{1/3})$
$e_{1/4} = (d^{1/4} d^1 b^{1/4})$
$s = (d^{1/11} d^{1/4} b^{1/8})$ isoc.
$\square = (b^{1/7} d^1 d^{1/13})$
$\alpha = (d^{1/5} d^1 b^{1/3})$ isocél.
$\varkappa = (d^{1/8} d^{1/2} b^{1/5})$
$\gamma = (d^{1/8} d^1 b^{1/2})$

$\pi = (d^{1/7} d^{1/3} b^{1/5})$
$\rho = (d^{1/4} d^{1/2} b^{1/3})$
$\omega = (d^{1/9} d^{1/5} b^{1/7})$
$\Theta = (d^{1/5} d^{1/3} b^{1/4})$
$T = (d^{1/6} d^{1/4} b^{1/5})$
$X = (d^{1/13} d^{1/11} b^{1/12})$
$\varepsilon = (d^{1/7} d^{1/2} b^{1/6})$
$\beta = (d^{1/5} d^1 b^{1/4})$
$\Gamma = (d^{1/8} d^1 b^{1/6})$ isocél.
$x = (b^{1/4} d^1 d^{1/2})$
$\upsilon = (b^{1/5} d^1 d^{1/3})$
$y = (b^{1/7} d^1 d^{1/5})$
$\Upsilon = (d^{1/9} d^{1/5} b^{1/6})$
$\mu = (d^{1/21} d^{1/15} b^{1/29})$
$\lambda = (d^{2/3} d^1 b^{1/2})$
$N = (d^{1/9} d^{1/5} b^{1/11})$
$\varphi = (d^{1/6} d^1 b^{1/5})$
$z = (b^{1/15} d^1 d^{1/9})$
$\Omega = (b^{1/21} d^{1/8} d^{1/11})$
$\theta = (d^{2/5} d^1 b^{1/2})$ inv. de d^2
$w = (d^{5/11} d^1 b^{1/2})$
$q = (d^{13/28} d^1 b^{1/2})$
$n = (d^{3/4} d^1 b^{1/2})$
$B = (d^{10/11} d^1 b^{1/2})$
$E \doteq (d^{1/61} d^{1/34} b^{1/114})$

$o = (d^{1/37} d^{1/27} b^{1/28})$
$\eta = (d^{1/13} d^{1/7} b^{1/17})$
$A = (d^{1/16} d^{1/10} b^{1/11})$
$Q = (d^{1/7} d^{1/4} b^{1/5})$ inv. d^3
$\chi = (d^{1/6} d^{1/3} b^{1/4})$
$\sigma = (d^{1/5} d^{1/3} b^{1/2})$
$H = (b^{1/27}) d^1 d^{1/61})$
$\gamma = (d^{1/5} d^{1/2} b^{1/3})$
$\tau = (d^{1/8} d^{1/3} b^{1/5})$
$\psi = (d^{1/9} d^{1/2} b^{1/7})$ inv. $d^{3/2}$
$\odot = (d^{1/11} d^{1/2} b^{1/9})$
$\xi = (d^{1/7} d^1 b^{1/5})$ isocél.
$\Delta = (d^{1/7} d^1 b^{1/6})$
$L = (d^{1/9} d^1 b^{1/7})$ isocél.
$\delta = (d^{1/10} d^1 b^{1/8})$ isocél.
$f = (b^{1/17} d^1 d^{1/21})$
$G = (d^{1/13} d^1 b^{1/11})$ isocél.
$D = (b^{1/11} d^1 d^{1/7})$
$\Phi = (b^{1/15} d^{1/2} d^{1/10})$
$\Psi = (b^{1/41} d^{1/4} d^{1/25})$
$\Sigma = (b^{1/31} d^{1/5} d^{1/17})$
$\Pi = (b^{1/11} d^{1/3} d^{1/7})$
$t = (b^{1/15} d^{1/5} d^{1/8})$
$\Xi = (b^{1/23} d^{1/9} d^{1/11})$

Les principales formes nouvelles qui ont été observées depuis la publication de la grande monographie de Zippe et du « *Quadro delle forme cristalline dell' Argento rosso, del Quarzo e del Calcare* » de M. Q. Sella, sont :

$e^{11/4}$, rhomboèdre direct, trouvé par M. von Rath en troncatures tangentes aux arêtes longues du scalénoèdre $d^{11/8}$, sur des cristaux d'Andréasberg.

$e^{7/8}$, rhomboèdre direct, finement strié horizontalement, observé sur de gros cristaux de spath d'Islande que j'ai rapportés en 1846 d'Eskifjord et dont l'un offre la combinaison $p e^{3} e^{7/8} e^{2} d^{2} N \mu$ (*fig.* 268, Pl. XLV); retrouvé plus tard sur des cristaux de la même provenance par M. Hessenberg (*Mineralogische Notizen*, 11e numéro, 1873).

$a^{1/7}$, rhomboèdre inverse du direct a^{8}, observé par M. von Rath sur des cristaux de Freiberg.

$e^{10/17}$, rhomboèdre inverse cité par M. Hessenberg sur des cristaux du lac Supérieur (*Mineralogische Notizen*, 9e numéro, 1870).

$e^{5/7}$, rhomboèdre inverse connu dans le quartz, mais nouveau dans le calcaire, et observé par M. Hessenberg sur des cristaux d'Agaëte, aux Canaries.

$e^{16/11}$, rhomboèdre inverse du direct $e^{20/7}$, observé par M. von Rath en troncatures tangentes aux arêtes courtes du scalénoèdre $d^{11/8}$, sur des cristaux d'Andréasberg.

$e^{11/6}$, rhomboèdre inverse connu dans le quartz et dont le symbole me paraît préférable à $e^{31/17}$ indiqué par M. Hessenberg, comme présentant des faces arrondies sur un beau cristal de Bleiberg en Carinthie qui offre la combinaison $p\ e^{2}\ b^{1}\ e^{7/11}\ e^{31/17}\ e_{3}\ e_{1/3}$?

$b^{11/4}$, scalénoèdre observé par M. von Rath, dans la zone $a^{1} d^{7/4}$, sur des cristaux du lac Supérieur.

$d^{19/13}$, scalénoèdre bien développé sur un cristal d'Andréasberg offrant la combinaison $a^{1}\ p\ e^{3}\ e^{2}\ b^{1}\ e^{6/7}\ b^{7}\ d^{7}\ d^{4}\ d^{19/13}$, avec $e^{6/7}$ dominant (Hessenberg).

$d^{11/8}$, scalénoèdre aigu trouvé par M. von Rath en combinaison avec les rhomboèdres $e^{11/4}$ et $e^{16/11}$ cités plus haut.

$\square = (b^{1/7} d^{1} d^{1/13})$, scalénoèdre formant une bordure étroite entre d^{2} et ȣ sur de petits cristaux de Matlock en Derbyshire qui offrent la combinaison $p e^{4} d^{7}\ d^{2}\ \square \cdot$ ȣ $\odot$, avec d^{3} dominant (Hessenberg).

$u = (b^{1/8} d^{1} d^{1/4})$, connu dans le quartz, observé sur des cristaux d'Agaëte (Hessenberg, 9e notice).

$\mu = (d^{1/31} d^{1/15} b^{1/29})$, scalénoèdre à faces un peu ondulées, faisant partie du gros cristal d'Islande représenté *fig.* 268. Le symbole

adopté ici doit être préféré à celui qui a été gravé dans mon atlas, parce que tout en conduisant à des incidences calculées suffisamment voisines de l'observation, il satisfait à la zone $e^{1/3}$ N $d^{3/2}$ e^{3}.

N = $(d^{1/9}\ d^{1/5}\ b^{1/11})$, scalénoèdre bien développé sur le cristal représenté *fig.* 268. Ce solide a été retrouvé par M. Hessenberg sur des cristaux récemment venus d'Islande et offrant la combinaison $p\ e^{3}\ e^{13/8}\ d^{8/5}$ N, avec p dominant, et par M. von Rath sur des cristaux du lac Supérieur offrant les combinaisons $p e^{3}\ e^{11/5}\ b^{1}\ d^{2}\ d^{5/4}\ d^{1}$ N γ; $p e^{3}\ e^{1}\ b^{1}\ b^{9}\ d^{2}\ d^{4/3}\ d^{1}\ \gamma\ e_{1/2}$ N; $b^{1}\ d^{2}\ d^{4/3}\ \gamma$ N.

H = $(b^{1/27}\ d^{1}\ d^{1/61})$ et $\Psi = (b^{1/41}\ d^{1/4}\ d^{1/25})$, scalénoèdres bien développés sur des cristaux simples ou hémitropes autour de l'axe vertical, de Rossie, comté de Saint-Laurent, État de New-York. Ces cristaux présentent la combinaison $a^{1}\ p\ e^{3}\ v$ H Ψ, avec p dominant (Hessenberg).

Q = $(d^{1/7}\ d^{1/4}\ b^{1/5})$, inverse de d^{3}, faisant partie des zones $e^{1/2}\ \theta\ \psi\ d^{1}$; $a^{1}\ \omega\ e_{1/2}\ \zeta$; $e^{5/4}$ T p. Ce symbole paraît préférable à $(d^{1/125}\ d^{1/71}\ b^{1/91})$, forme à laquelle M. von Rath avait été conduit par les incidences d'un scalénoèdre qu'il a trouvé sur des cristaux d'Andréasberg.

L = $(d^{1/9}\ d^{1}\ b^{1/7})$, isocéloèdre compris entre Γ et δ, observé par M. von Rath sur des cristaux d'Andréasberg, et faisant partie de la zone $e^{3}\ d^{3/2}\ \varphi\ e^{5/3}$.

⊙ = $(d^{1/11}\ d^{1/2}\ b^{1/9})$, scalénoèdre placé sur les arêtes en zigzag de χ et associé au nouveau solide □ sur les petits cristaux de Matlock dont il a été question plus haut (Hessenberg).

G = $(d^{1/13}\ d^{1}\ b^{1/11})$, isocéloèdre compris entre δ et d^{1}, observé par M. von Rath sur des cristaux de Hausach, duché de Bade, et d'Alston Moor en Cumberland, et faisant partie des zones $e^{3}\ f\ d^{4/3}\ e^{3}$; $e^{7/5}\ e_{1/2}\ d^{5/4}\ e^{3}$.

Quelques formes incertaines, citées par Bournon, Zippe et M. Sella, étaient très-voisines d'une ou de deux des zones indiquées sur la sphère ci-jointe. Pour les faire entrer dans ces zones, sans amener de trop grandes variations dans leurs incidences, on est conduit à écrire leurs symboles de la manière suivante :

$s = (d^{1/11}\ d^{1/4}\ b^{1/8})$, isocéloèdre compris dans la zone $d^{1}\ e^{6}\ d^{5}\ e_{4}\ e^{2/5}$, au lieu de $(d^{1/8}\ d^{1/8}\ b^{1/2})$, symbole douteux de Bournon. Cette forme a été observée il y a quelques années par M. Hessenberg, sur des cristaux du val Maderan, canton d'Uri, et par M. de Zepharowich, sur des cristaux de Przibram.

Υ = $(d^{1/9}\ d^{1/3}\ b^{1/8})$, scalénoèdre compris dans les zones $d^{7/4}\ \theta\ e^{8/7}$ et $d^{1}\ e^{1/3}\ e_{2/3}\ \chi\ d^{3}\ e^{6}$, au lieu de $(d^{1/10}\ d^{1/5}\ b^{1/8})$, forme incertaine, en dehors des zones connues.

$\varphi = (d^{1/6}\ d^{1}\ b^{1/5})$, symbole de Lévy plaçant ce solide dans les zones $e^{1}\ s\ f\ d^{5/4}$ et $d^{1}\ \kappa\ e^{5/3}\ \mu\ \lambda$ N $e_{1/2}\ d^{3/2}\ z\ \Omega\ e^{3}$, au lieu de $(d^{1/39}\ d^{1/5}\ b^{1/32})$, forme douteuse en dehors des zones connues.

B $=(d^{10/11}\,d^1\,b^{1/2})$, scalénoèdre compris dans les zones $p\,e^2$ et B Π $e^{11/5}$ΠB, au lieu du symbole inadmissible de Zippe $(d^{1/171}\,d^{1/157}\,b^{1/319})$.

$o=(d^{1/37}d^{1/27}b^{1/28})$, d'après Zippe, ne satisfait pas plus à la zone $e^1\,e_{3/2}$ dessinée probablement par erreur sur la *fig.* 122 de l'Atlas de Lévy, que le symbole $(d^{1/9}d^{1/5}b^{1/6})$ donné dans cet atlas; l'existence de o est donc problématique.

$\eta=(d^{1/13}d^{1/7}b^{1/17})$, scalénoèdre compris dans les zones $a^1\,e_{3/2}\,e_{3/5}$ N et $e^2\,e_{1/3}\,\psi\,\beta\,\xi\,d^2\,d^3$, au lieu de $(d^{1/17}d^{1/10}b^{1/8})$ qui ne se trouve dans aucune zone.

$f=(b^{1/17}d^1d^{1/21})$, scalénoèdre appartenant aux zones $e^2\,d^{4/3}\,e^3$ et $e^1\,\varepsilon\,\varphi\,d^{5/4}$, au lieu de $(d^{1/38}d^{1/2}b^{1/31})$ admis par M. Sella dans son « *Quadro delle Forme cristalline, etc.* » et observé par ce savant sur un cristal d'Andréasberg qui lui a offert la combinaison $e^3\,e^2\,b^{7/2}\,f$.

$\Sigma=(b^{1/31}d^{1/5}d^{1/17})$, scalénoèdre compris dans les zones $a^1\,\zeta$ et $e^2 f\,d^{4/3}$ D e^3, au lieu de $(b^{1/13}d^{1/2}d^{1/7})$, forme douteuse située hors des zones connues.

$\Pi=(b^{1/11}d^{1/8}d^{1/7})$, scalénoèdre compris dans la zone B $e^{11/5}$B, au lieu de $(b^{1/12}d^{1/8}d^{1/7})$ sans zone connue.

Dans ses *Mineralogische Notizen*, 9e numéro, 1870, M. Hessenberg cite encore, sur des cristaux du lac Supérieur et d'Agaëte aux Canaries, un certain nombre de formes à symboles excessivement compliqués qui pourraient sans doute se ramener : $-\frac{14}{27}R\frac{11}{3}$ à $\gamma=(d^{1/5}d^{1/2}b^{1/8})=-\frac{1}{2}R\,4$; $-\frac{7}{8}R\frac{27}{11}$ à $\chi=(d^{1/6}d^{1/3}b^{1/4})=-\frac{6}{5}R\frac{5}{2}$; $\frac{10}{21}R4$ à $(b^{1/3}d^1d^{1/8})=\frac{1}{2}R\frac{11}{3}$; $\frac{1}{5}R\frac{19}{3}$ à $e_4=\frac{1}{4}R\,5$, etc. Les cristaux d'Islande qui portaient mon scalénoèdre N $=(d^{1/9}d^{1/5}b^{1/11})$ ont aussi offert à M. Hessenberg la nouvelle forme $-\frac{7}{3}R\frac{5}{3}=(d^{1/17}d^{1/10}b^{1/10})$ située dans la zone a^1 N. Un cristal d'Andréasberg lui a présenté le nouveau scalénoèdre $(d^{1/48}d^{1/38}b^{1/37})$, combiné au rhomboèdre inverse $e^{2/3}$ (11e numéro de 1873 des *Mineralogische Notizen*).

Les formes observées jusqu'à présent offrent un total de plus de 170, qui va toujours en s'accroissant. Aucune forme ne présente d'hémiédrie lorsqu'on la fait dériver d'un rhomboèdre. Quant au nombre des combinaisons, il est pour ainsi dire illimité et chaque jour on peut en découvrir de nouvelles. Bournon, Haüy, Lévy et Zippe en ont décrit plus de 700; Hausmann a donné dans son « Handbuch der Mineralogie », pour les cristaux d'Andréasberg, une longue liste où figurent fréquemment la base a^1, divers rhomboèdres parmi lesquels se distingue l'inverse $e^{1/2}$, très-rare dans les autres localités, les isocéloèdres b^2, α, ξ et δ, et un certain nombre de scalénoèdres situés sur les arêtes culminantes ou sur les arêtes en zigzag du rhomboèdre primitif. J'ai indiqué précédemment les plus remarquables de celles dont on doit la connaissance à MM. Hessenberg, Q. Sella et von Rath; de mon côté, j'ai rencontré : $p\,b^4\,d^2$ (*fig.* 266, Pl. XLV), sur des cristaux complets et

sans aucun point d'attache apparent, disséminés au milieu de l'argile brune d'où s'extraient les échantillons les plus purs du spath d'Islande de Rödefjord (cette combinaison est la même que celle des cristaux de l'Oisans en Dauphiné, représentée par la *fig.* 33 de l'Atlas de Lévy); p (clivage) $e^{9/4}d^{7/2}b^{3/2}$ (*fig.* 267), sur des cristaux d'Andréasberg; $p\,e^{4}b^{1}e^{3/4}e^{1}e^{4/3}d^{2}e^{1/2}\gamma\pi$ (*fig.* 270), sur de beaux cristaux accompagnant le cuivre natif du lac Supérieur; $d^{7/2}b^{1}e^{2}$, sur de très-petits cristaux blancs, empilés en forme de tige effilée par un bout, dont la base porte un large équiaxe b^1 transparent qui se compose d'une multitude de petits individus accolés dans des positions parallèles (cristaux en *clous* de Przibram).

L'isocéloèdre e_3, rare dans le calcaire, est très-développé dans la combinaison $a^1 e^2 d^1 e_3$ (*fig.* 269), sur des cristaux d'Andréasberg cités par Lévy.

Les formes *birhomboédriques* sont très-peu communes, parce que les solides semblables, mais de positions inverses, font rarement partie d'une même combinaison. On ne connaît jusqu'ici que $a^{2/5}$ inverse de a^2; $a^{1/7}$ inverse de a^3; b^1 inverse de a^4; $e^{1/5}$ inverse de a^7; $e^{1/2}$ inverse de p; $e^{8/7}$ inverse de e^4; $e^{7/5}$ inverse de e^3; $e^{16/11}$ inverse de $e^{20/7}$; $e^{3/2}$ inverse de $e^{11/4}$; Q inverse de d^3; θ inverse de d^2; ε inverse de $d^{8/5}$; ψ inverse de $d^{3/2}$. M. Hessenberg a figuré, dans le 4ᵉ numéro de ses « Notizen » une pyramide hexagonale de Bleiberg, $e^3 e^{7/5}$, surmontée par les rhomboèdres p et b^1.

Les faces a^1 sont ordinairement rugueuses et elles offrent souvent une opacité presque complète, une couleur blanche et un éclat nacré (cristaux basés d'Andréasberg); les faces b^1, b^2, d^1 sont striées parallèlement à leur intersection avec p; b^3 et b^4 le sont parallèlement à leur intersection avec b^1.

Certains échantillons de spath d'Islande ont leurs surfaces naturelles en partie dépolies par suite de leur séjour prolongé dans l'argile au milieu de laquelle on les rencontre. D'autres paraissent plus ou moins profondément corrodés sur tous leurs plans de clivage et sur quelques-unes de leurs arêtes, et, par suite, ils arrivent quelquefois à prendre un aspect analogue à celui que présentent les cristaux de *Castor* et de *Pollux* et les cristaux de *quartz* de Guttanen cités dans mon « *Mémoire sur la cristallisation et la structure intérieure du quartz* »: mais, lorsqu'on examine attentivement ces échantillons, on voit que leurs surfaces les plus rugueuses se composent d'un fond parfaitement uni et miroitant, en grande partie recouvert par une multitude de petites excroissances polyédriques, ternes, sans formes cristallines déterminables, qui constituent une sorte de réseau, à mailles plus ou moins lâches et irrégulières, très-âpre au toucher.

Frederick Daniell a, le premier, (1) signalé l'action des acides

(1) On some phenomena attending the process of solution and their application to

faibles sur les faces des cristaux de calcaire. Plus tard, Brewster (1) et M. de Kobell (2) ont étudié les figures remarquables que produisait la flamme d'une bougie réfléchie à la surface ou transmise à travers deux plans parallèles d'un rhomboèdre de spath d'Islande attaqué par un acide étendu, et ils ont montré que ces figures étaient différentes suivant qu'on avait employé pour l'attaque l'acide chlorhydrique ou l'acide azotique. C'est qu'en effet, si l'on plonge pendant quelques secondes un rhomboèdre de clivage à faces bien unies dans de l'acide chlorhydrique ou dans de l'acide azotique étendus de leur volume d'eau et qu'on les lave à l'eau pure, on obtient dans le premier cas des cavités très-régulières ayant la forme d'une pyramide trièdre équilatérale, à sommet souvent tronqué et à faces arrondies, dont un des côtés de la base est parallèle à la diagonale horizontale et dont l'angle opposé à ce côté correspond à l'angle culminant du rhomboèdre; dans le second cas les pyramides creuses ont une forme pentagonale symétrique; leurs deux faces adjacentes supérieures sont assez unies, très-étendues, et elles se coupent suivant une ligne tournée vers l'angle solide obtus du rhomboèdre; leurs deux faces opposées sont étroites et arrondies; la cinquième offre une forte courbure et se dirige parallèlement à la diagonale horizontale.

Macles et hémitropies fréquentes : 1° Plan d'assemblage parallèle et axe d'hémitropie normal à a^1 (*fig.* 271, pl. XLV et *fig.* 272, pl. XLVI). Les deux moitiés inférieure et supérieure de la macle ont le même axe vertical, et on peut admettre que l'une d'elles étant restée fixe, l'autre a tourné de 60° autour de l'axe commun. 2° Plan d'assemblage parallèle et axe d'hémitropie normal à b^1 (*fig.* 274 et 275). Les axes principaux des deux individus font entre eux des angles de 127°29′32″ et 52°30′28″ et en supposant que l'un d'eux soit resté fixe, l'autre peut être regardé comme ayant tourné de 180° autour de l'axe d'hémitropie. Les rhomboèdres de spath d'Islande les plus transparents sont souvent pénétrés par une multitude de lames minces orientées d'après cette loi et produisant sur les faces de clivage des stries parallèles à la diagonale horizontale. Ces lames sont rarement assez épaisses pour offrir à l'extérieur une tranche visible à l'œil nu; j'en ai pourtant trouvé quelques-unes qui avaient environ $\frac{1}{4}$ de millimètre d'épaisseur. Ordinairement elles manifestent, à l'intérieur des cristaux, le phénomène de coloration des lames minces et elles produisent sur la

---

the laws of cristallisation; *Journal of Science and Arts*, publié par la « Royal Institution of Great Britain »; et *Annales de Chimie et de Physique*, 1re série, tome II, année 1816.

(1) *Edinburgh Transactions*, vol. XIV, année 1837, et *Philosophical Magazine*, année 1853.

(2) *Sitzungsberichte der k. b. Akademie der Wissenschaften*, année 1862.

flamme d'une bougie, vue à travers les faces du clivage rhomboédrique, une multiplication d'images colorées qui a été étudiée par Brewster (1) et par H. de Senarmont (2). Le plus fréquemment, il n'existe dans un cristal qu'une seule série de lames minces parallèles entre elles et on ne voit que deux images colorées, à droite et à gauche de l'image directe; mais on observe aussi deux et même trois de ces séries dirigées suivant deux des faces ou suivant les trois faces de l'équiaxe b^1, et alors les images colorées sont distribuées symétriquement autour de l'image directe, au nombre de 4 ou de 6. La rencontre de deux lames hémitropes se révèle dans les cristaux par une ligne droite d'un blanc mat; cette ligne, examinée à la loupe, paraît composée de cavités irrégulières qui forment un tube creux où l'on parvient quelquefois à faire pénétrer du mercure. Les échantillons traversés par des lames hémitropes se séparent assez facilement, à la place qu'occupent ces lames, suivant des plans parfaitement unis et miroitants qui avaient été considérés par Haüy comme résultant de clivages supplémentaires. Si l'on regarde la flamme d'une bougie à travers l'angle réfringent formé par un de ces plans auquel adhère encore la lame hémitrope et par le clivage naturel, en tournant la lame du côté de l'œil, on voit deux spectres qui, au lieu de disparaître périodiquement lorsqu'on les examine avec un *nicol* placé successivement dans tous les azimuts possibles, se teignent de couleurs complémentaires. Le prisme d'où la lame a été séparée fournit au contraire deux spectres qui se comportent comme ceux d'un prisme réfringent formé de spath pur. 3° Plan d'assemblage parallèle et axe d'hémitropie normal à p. Les axes principaux des deux individus font entre eux des angles de 90°46′ et 89°14′. Le groupement le plus connu qui obéisse à cette loi est la macle dite *en cœur*, du Derbyshire (*fig.* 273). 4° Plan d'assemblage parallèle et axe d'hémitropie normal à e^1. Les axes principaux des deux individus se coupent sous des angles de 126°14′ et 53°46′ (*fig.* 276, pl. XLVI) (3).

---

(1) On the form of the integrant Molecule of the carbonate of Lime; tome V des « *Transactions of the Geological Society* », année 1819. »

(2) *Annales des Mines*, 4e série, tome VIII, p. 635, année 1845.

(3) D'après des mesures prises par M. Q. Sella (*Studii sulla Mineralogia Sarda*, Turin, 1856), l'angle que font entre eux les axes principaux des deux scalénoèdres $d^{1/2}$, qui forment à Traverselle une macle semblable à la *fig.* 276, n'est que de 52°20′, et il serait plus exact de dire que l'axe d'hémitropie est normal à une face du rhomboèdre direct a^4 et parallèle à une arête culminante de l'inverse $e^{1/2}$ dont a^4 est l'équiaxe. La composition de la macle s'expliquerait alors, en admettant que deux individus semblables étant d'abord placés dans des positions parallèles, l'un d'eux reste fixe pendant que l'autre décrit un angle de 180° autour d'un axe normal à a^4. Mais il n'est nécessaire de recourir à cette explication que si l'on regarde comme une quantité absolument constante l'inclinaison mutuelle des axes des deux individus maclés. Or l'expérience prouve qu'une telle constance est loin d'exister

Outre ces divers modes d'hémitropie, on cite encore dans la plupart des Traités de Minéralogie, l'accolement latéral de deux rhomboèdres primitifs dont les axes principaux sont parallèles et dont les faces sont dans une situation inverse. L'axe d'hémitropie peut être indifféremment supposé perpendiculaire à la base a^1, comme dans le 1er mode décrit plus haut, ou au prisme e^2, et le plan d'assemblage est regardé comme appartenant à ce prisme. Mais en étudiant et en séparant des échantillons de spath d'Islande qui présentaient cet accolement, H. de Senarmont a fait voir (1) que les deux individus, au lieu de se joindre par un plan unique, s'emboîtaient l'un dans l'autre de telle façon que deux faces du rhomboèdre inverse $e^{1/2}$ formant sur l'un de ces individus un angle saillant venaient se juxtaposer à deux faces p formant sur l'autre individu un angle rentrant.

Clivage très-facile suivant p, produisant des faces quelquefois unies, mais le plus souvent légèrement ondulées (2). Cassure parfaitement conchoïdale, difficile à obtenir sur de petits fragments, mais se montrant quelquefois bien développée sur les morceaux naturels et isolés de spath d'Islande. Entièrement transparent, ou plus ou moins translucide. Dans le spath d'Islande, la transparence est souvent troublée par l'abondance des lames hémitropes, par la présence des petits canaux d'un blanc mat qui se manifestent à l'intersection de deux de ces lames, par l'existence de vides intérieurs parallèles aux arêtes du rhomboèdre primitif, ou par celle de surfaces nuageuses ordinairement orientées parallèlement aux faces du métastatique d^2 et rarement à celles de p. Lorsque les

---

dans la nature, et qu'en général les parties composantes des macles les plus régulières montrent une certaine tolérance dans leur agencement. Il en est notamment ainsi pour les assemblages à axes parallèles du quartz, pour les macles de l'albite assemblées suivant le plan diagonal g^1, pour celles de l'aragonite, etc., etc., et la différence de 1°26′, entre l'observation directe de M. Sella et l'angle calculé en supposant le plan de macle parallèle à e^1, est du même ordre que celles que j'ai signalées dans le quartz et dans l'albite.

(1) *Annales des Mines*, 4e série, tome XI, p. 573, année 1847.

(2) Il est souvent utile, pour le travail des prismes biréfringents, des prismes de Nicol ou autres appareils de polarisation, de débiter un gros cristal de spath d'Islande ou de le débarrasser de ses parties les moins pures, sans ébranler toute sa masse par des coups de marteau. On parvient assez facilement à produire un clivage net sur de larges surfaces, en appuyant fortement sur une première face du primitif, de manière à y tracer un sillon plus ou moins profond, un instrument tranchant guidé par une règle dirigée parallèlement aux arêtes; il est clair que s'il existait déjà quelque fissure intérieure, il serait bon d'en profiter en se plaçant dans son prolongement; toutefois, on peut négliger cette précaution, lorsque les dimensions du morceau l'exigent; mais la pratique a appris qu'il était indispensable au succès de l'opération de placer l'instrument du côté d'une arête en zigzag, afin de mettre en *porte-à-faux* la lame à détacher, et de tracer le sillon en partant de l'angle plan aigu et en se dirigeant vers l'angle obtus du rhombe.

vides sont très-étroits et filiformes, leur présence se révèle, comme l'a fait voir Plücker, par les phénomènes de parhélie ou de couronnes analogues à ceux qu'on observe en regardant la flamme d'une bougie au travers d'une substance à structure fibreuse; lorsqu'ils sont suffisamment larges, ils peuvent renfermer, soit de l'argile, soit un liquide tenant en suspension une bulle d'air, suivant que leurs orifices aboutissent ou n'aboutissent pas à l'extérieur de l'échantillon. Quant aux surfaces nuageuses, je me suis assuré directement qu'elles sont constituées par une multitude de petits cristaux de calcaire incolores, arrondis, la plupart microscopiques, mais dont la grosseur peut atteindre celle d'une forte tête d'épingle, et qu'on parvient alors à isoler. Ces cristaux dispersent la lumière en tous sens et les appareils de polarisation qui en renferment produisent une extinction très-imparfaite. Dans les autres variétés de calcaire cristallisé, on trouve diverses substances interposées qui sont, soit des rhomboèdres ou des scalénoèdres de calcaire même, enchâssés dans une enveloppe d'une forme et d'une couleur différentes, comme l'ont signalé Bournon, Richter, Kopp et Tschermak, soit de petits cubes de fluorine reconnus par M. Lawrence Smith dans des cristaux de Pennsylvanie, soit des couches minces de petits cristaux de pyrite alignées parallèlement aux faces p et d^2, dont j'ai observé un exemple dans un calcaire grisâtre de Brilon en Westphalie, soit enfin de petits filets composés de pyrite, d'oxyde de manganèse ou d'oxyde de fer, et toujours orientés suivant des directions bien déterminées (1). Comme il arrive pour toute substance à structure lamellaire, une flamme éloignée, vue à travers un rhomboèdre pur et bien transparent de spath fait naître une astérie dont les six branches paraissent en rapport de position avec les fissures intérieures.

Double réfraction énergique à un axe *négatif*. Au microscope polarisant, les anneaux sont très-serrés et parfaitement réguliers dans toutes les plaques normales à l'axe principal provenant de cristaux homogènes; ils sont au contraire plus ou moins disloqués, ainsi que la croix qui les traverse, lorsque la plaque contient des

---

(1) Les cristaux de la collection de l'École des Mines de Paris, cités dans ma « *Note sur deux diamants offrant une astérie fixe* », insérée au tome XIV, 3e série, des *Annales de Chimie et de Physique*, comme provenant d'Helsingfors, paraissent originaires de Bräunsdorf en Saxe. Ils se composent d'un prisme hexagonal terminé par un scalénoèdre surbaissé à faces arrondies (probablement $b^{3/2}$), dont les trois arêtes les plus obtuses sont colorées en noir par de l'oxyde de manganèse ou de la pyrite en poudre très-fine, tandis que les trois plus aiguës sont blanches et translucides. M. L. Smith a observé une disposition analogue sur des prismes de la mine Wheatley en Pennsylvanie, surmontés par les faces du rhomboèdre équiaxe dont chacune offre une ou plusieurs files de petits cristaux de pyrite qui sont alignés exactement dans la direction de sa diagonale inclinée. Quelques cristaux du lac Supérieur offrent un phénomène du même genre.

lames hémitropes. A 17°.75 C. les indices de réfraction correspondant aux raies de Fraunhofer sont :

	ω	ε
B	1,65308	1,48391
C	1,65452	1,48455
D	1,65850	1,48635
E	1,66360	1,48868
F	1,66802	1,49075
G	1,67617	1,49453
H	1,68330	1,49780

D'après d'anciennes expériences de Rudberg, comme d'après les récentes déterminations de M. Fizeau, l'indice ordinaire et l'indice extraordinaire sont très-inégalement affectés par une même élévation de température. M. Fizeau a trouvé que, pour un accroissement de 100° C., ω_{D} n'augmente que de 0,0000565 tandis que ε_{D} augmente de 0,00108.

Éclat vitreux. La plupart des faces sont ordinairement brillantes; cependant les rhomboèdres $e^{1/2}$, $e^{1/3}$, $e^{1/5}$ sont plutôt ternes; le dernier, qui est le *cuboïde* de Haüy, est de plus presque toujours arrondi; il en est de même d'un certain nombre d'autres formes. Incolore; blanc, ou accidentellement gris, bleuâtre, verdâtre, jaunâtre, rouge, brun, noir. Poussière blanche. Fragile.

Dur. = 3. Les faces du prisme e^2 paraissent un peu plus dures que celles du rhomboèdre primitif.

Dens. = 2,70 à 2,73 (Damour), variant un peu avec la pureté des échantillons.

Lorsqu'on chauffe les cristaux, ils se dilatent dans le sens de l'axe vertical et se contractent perpendiculairement à cet axe. Par des mesures directes, faites de 10° à 164° C., Mitscherlich a trouvé que, pour une élévation de température de 100°, l'angle culminant du rhomboèdre primitif diminuait de 0°8'34".

D'après les nouvelles déterminations de M. Fizeau, le coefficient de dilatation pour 1° est à 15° C. :

Dans la direction de l'axe, $\alpha = +0,00002581$

Dans la direction normale à l'axe, $\alpha' = -0,00000562$

Entre les limites ci-dessus indiquées, (de 10° à 164° C.), ces coefficients deviennent pour 100°, $\alpha = +0,002696$ $\alpha' = -0,000499$ et la diminution qu'on en déduit pour l'angle culminant de p est 0°8'30".

La dilatation cubique, $2\alpha' + \alpha$, est exactement le quart de celle de l'aragonite.

Il résulte du double phénomène de la dilatation et de la contraction du spath d'Islande, que ce minéral possède une direction sans dilatation; un plan partant du sommet et faisant à l'intérieur avec les faces p, à 15° C., un angle de 20°22'31", est normal à cette direction.

Les cristaux acquièrent l'électricité vitreuse par la simple pres-

sion entre les doigts et la conservent longtemps (1). Le spath d'Islande, qui n'est pas sensiblement lumineux après insolation, donne pourtant au phosphoroscope de M. Edm. Becquerel (2) une lueur orangée plus ou moins vive, suivant les échantillons.

Infusible au chalumeau. Devient blanc et opaque, sans changer de forme, en perdant son acide carbonique. Aussitôt que le fragment d'essai est entièrement caustique, il émet une lueur blanche douée du plus vif éclat. Donnant avec le borax et le sel de phosphore un verre transparent. Facilement et complétement soluble dans les acides, avec une vive effervescence. Du calcaire amorphe, soumis à une très-haute température sous une forte pression ou dans une athmosphère d'acide carbonique, fond sans se décomposer et se transforme en une masse cristalline.

$\dot{C}a\,\ddot{C}$; Acide carbonique 44,0 Chaux 56,0.

Analyses du calcaire pur: d'Islande, *a*, par Biot et Thénard, *b*, par Stromeyer; d'Andréasberg au Hartz, *c*, par Stromeyer, *d*, par Hochstetter; de Brilon en Westphalie, *e*, par Schnabel.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*
Acide carbonique	43,045	43,70	43,56	42,20	43,52
Chaux	56,327	56,15	55,98	54,40	55,30
Magnésie	»	»	»	»	0,13
Oxydes de fer et de manganèse	»	0,15	0,36	$\dot{F}e$ 1,55	»
Silice	»	»	»	1,85	»
Eau	0,628	»	0,10	»	1,07
	100,000	100,00	100,00	100,00	100,02

Analyses de calcaires impurs: *f*, verdâtre, dans le basalte de Höllengrund près Münden en Hesse, par Ahrend; *g*, spath feuilleté (schieferspath) de Schwarzenberg en Saxe, par Stromeyer; *h*, des mines de calamine d'Olkucz en Pologne, par Gibbs; *i*, des mines de zinc de la Vieille-Montagne près Aix-la-Chapelle, par Monheim; *k*, de Sparta en New-Jersey, contenant la Franklinite et la spartalite, par Jenzsch.

	f	*g*	*h*	*i*	*k*
Acide carbonique	43,92	41,66	43,81	43,05	40,77
Chaux	53,79	55,00	50,75	50,26	48,75
Magnésie	0,18	»	0,85	»	0,92
Oxyde ferreux	2,19	»	0,52	5,11	0,38
Oxyde manganeux	0,50	2,70	»	0,42	6,83
Oxyde de zinc	»	»	4,07	0,65	0,38
Silice	»	»	»	0,18	$\dot{H}$ 0,32
	100,58	99,36	100,00	99,67	98,35

(1) Haüy avait mis à profit cette propriété pour construire un électroscope fort simple, composé d'un petit rhomboèdre de spath d'Islande suspendu à l'extrémité d'une aiguille de laiton mobile sur un pivot.

(2) *Annales de Chimie et de Physique*, 3ᵉ série, tome LV.

Le spectroscope permet de reconnaître dans un grand nombre de roches calcaires la présence de la potasse, de la soude, de la lithine et quelquefois de la strontiane.

Le calcaire, très-abondamment répandu à la surface de la terre, se rencontre à l'état cristallin, fibreux ou stalactitique, ou en grandes masses à structure saccharoïde, grenue ou compacte, formant des dépôts considérables et la plupart des terrains sédimentaires. Les plus beaux cristaux tapissent des géodes, des cavités ou des fentes, dans les filons métallifères, les trapps, les amygdaloïdes, les roches stratifiées et l'intérieur des coquilles fossiles.

La variété assez pure et assez transparente pour être employée à la fabrication des appareils de polarisation (*spath d'Islande*) n'a été trouvée jusqu'ici qu'en Islande. Son principal gisement est situé à peu de distance d'un groupe de quelques maisons connu sous le nom d'Helgastad, sur la rive droite du *Silfurlœkir* (ruisseau d'argent), très-petit ruisseau qui descend directement à la mer, sur la pente nord de la baie Eskifjord. Cette baie est la plus septentrionale des deux branches dans lesquelles se bifurque la grande baie de Rödefjord dont l'embouchure occupe à peu près le milieu de la côte Est d'Islande. Le gîte de spath remplit, à 109 mètres au-dessus du niveau de la mer, une grande cavité de 4 à 5 mètres de hauteur sur 12 mètres environ de largeur, dans un trapp amygdalin vert noirâtre, à grains fins. Une partie de cette cavité est occupée par une argile brune au milieu de laquelle sont disséminés les échantillons les plus transparents, dont la dimension est quelquefois considérable (on en connaît qui ont de $0^m,20$ à $0^m,35$ de côté). Le reste ne renferme guère qu'un énorme bloc cristallin dont les fentes sont tapissées par une croûte très-serrée de cristaux de stilbite. Ces cristaux adhèrent fortement à la surface du spath et quelquefois même ils ont pénétré de plusieurs millimètres dans son intérieur. Le rhomboèdre primitif est la forme dominante du spath d'Islande, et souvent ses faces sont clivées naturellement; les formes représentées *fig.* 266 et 268, pl. XLV, ainsi que plusieurs autres combinaisons, $e^4 d^2 b^4$, $p d^2 b^6$, et le rhomboèdre basé $p a^1$, sont rares.

Les autres localités les plus remarquables sont : au Hartz, les filons argentifères d'Andréasberg où dominent le prisme basé $a^1 e^2$ et de nombreuses combinaisons des formes p, b^1, $e^{1/2}$, $e^{4/5}$, d^6, $d^{3/2}$, $e_{1/2}$; les filons d'hématite rouge des environs de Zorge (combinaisons des formes e^2, b^1, d^6, $d^{3/2}$ dominantes); les filons manganésifères d'Ilefeld (scalénoèdre d^6); les minerais de fer et de manganèse d'Iberg (rhomboèdres e^3, e^1, $e^{7/5}$); les filons de galène du Cumberland, aux environs d'Alston et de Garrigill (équiaxe b^1 dominant); le calcaire carbonifère du Derbyshire, aux environs d'Ashover, de Matlock, etc. (scalénoèdres dominants, parmi lesquels d^2 et d^6 sont les plus habituels, et macle en cœur $d^2 e^2$, *fig.* 273, pl. XLVI, ou $d^2 e^2 b^1$); celui des environs de Bristol en

Gloucestershire; les filons du Cornwall, à Redruth, à Saint-Just, à Saint-Austell, etc. (on y a découvert récemment de jolis prismes basés $e^2 a^1$, rendus presque triangulaires par la prédominance de trois faces alternes, et maclés parallèlement à p); plusieurs mines et carrières du Devonshire, à Beeralston, aux environs de Tavistock, à Exeter et près de Plymouth; les mines de Fallowfield en Northumberland; celles de Strontian et de plusieurs autres localités en Écosse; les mines de Freiberg, d'Annaberg, de Schneeberg, de Bräunsdorf et de Tharand en Saxe (formes b^1, e^2, e^2 et leurs combinaisons dominantes); celles de Joachimsthal et de Przibram en Bohême; les mines de Hüttenberg en Carinthie, de Schemnitz, d'Offenbánya et de Kapnick en Hongrie; celles de Traverselle en Piémont (cristaux simples et maclés); les filons de galène exploités à Vialas, département de la Lozère (combinaison $d^2 b^1$ dominante); les anciennes exploitations de Framont, Vosges (combinaisons principales $d^{1/3} e^{4/5}$, $b^1 e^{9/5}$, $b^1 e^2$, $b^1 d^{4/5} e^2$, avec b^1 dominant); les schistes cristallins du Bourg d'Oisans, département de l'Isère (combinaison $p\ b^4 d^2$ semblable à celle d'Islande, *fig.* 266); ceux d'un grand nombre de points situés dans les Alpes suisses; les calcaires de Chokier, près Liége (scalénoèdres d^2 enchâssés dans la combinaison $e^2 b^1$ et recouverts d'une pellicule de fer hydroxydé pulvérulent); les trapps des îles Féroë (rhomboèdres cuboïdes $e^{4/5}$ à faces arrondies, d'un violet grisâtre, connus sous le nom de *prunnérite* et associés à des cristaux d'apophyllite); aux États-Unis, la mine de plomb de Rossie, comté de Saint-Laurent, New-York (on y a trouvé un cristal monstre, presque transparent, pesant 165 livres); un calcaire décomposé des environs d'Oxbow, comté de Jefferson (cristaux quelquefois aussi limpides que du spath d'Islande); les mines de plomb de Martinsburg, comté de Lewis, et de Middletown en Connecticut; les trapps de Bergen en New-Jersey (avec la datholite); ceux du lac Supérieur (avec cuivre natif; combinaisons rares et nouvelles parmi lesquelles on peut citer ma *fig.* 270, Pl. XLV et celles que M. von Rath a décrites récemment) (1); les environs de Lockport, comté de Niagara, New-York (scalénoèdres d^2 connus sous le nom de *dents de chien*, *dog tooth spar*, associés à la dolomie, à la célestine, au gypse et à la Karstenite, et quelquefois scalénoèdres $\dot{d}^3$ enchâssés dans le gypse laminaire blanc).

Le rhomboèdre basé $p\,a^1$ se présente quelquefois sous forme de lames très-minces (*Papierdrusen* du Hartz), généralement striées parallèlement à p et souvent traversées par des veines de quartz. Ces lames sont ou entièrement transparentes ou composées d'un noyau transparent entouré d'une croûte blanche, opaque; on les trouve surtout au Berufjord, côte Est d'Islande et au val Maderan, près Amsteg, canton d'Uri (dans un granite). Lorsque les

---

(1) *Poggendorff's Annalen*, tome CXXXII, année 1867.

lames sont nombreuses et empilées parallèlement les unes aux autres, elles constituent une variété lamellaire (Schieferspath, d'un blanc tirant sur le jaune, le rougeâtre ou le verdâtre, plus ou moins opaque, ayant un éclat nacré sur la base et ressemblant assez à l'*aragonite nacrée* (Schaumkalk); on la rencontre dans les calcaires granulaires traversant les roches cristallines, à Baveno, près le lac Majeur; à Kongsberg en Norwége; en Cornwall, à Botallack près Saint-Just, à Delabole près Saint-Teath; à North Roskear près Camborne et à la mine Polgooth près Saint-Austell; en Écosse, à Strontian, comté d'Argyll, à Ballantrae dans l'Ayrshire, à Glen Tilt dans le Perthshire; en Irlande, à Kilkenny; dans les Morne Mountains; près de Granard, Longford; à Glandalough, Wicklow; à Nertschinsk, Sibérie; à Schwarzenberg et à Scheibenberg, Saxe; à Triebsch, Bohême.

L'*argentine*, variété silicifère, se trouve dans les filons de galène de Williamsburg et Southampton, Massachusetts, et dans les mines de fer de Franconia, New-Hampshire.

Le rhomboèdre inverse e^1, en cristaux isolés ou groupés par pénétration et mélangés mécaniquement de 57 à 83 p. 100 (Delesse) de sable siliceux fin, constitue le *grès cristallisé* très-commun autrefois à Fontainebleau. On l'a cité aussi au milieu des sables tertiaires, à Bergerac, département de la Dordogne; dans les Landes; au Cappenberg près Lünen sur la Lippe, avec 67 p. 100 de sable (prince de Salm Horstmar); à Brilon en Westphalie; sur la côte d'Afrique, entre la baie de Saldanha et l'île d'Ichaboë, avec 15 à 20 p. 100 de sable.

Les stalactites (Tropfstein, Kalksinter), qui pendent à la voûte, et les stalagmites qui s'élèvent sur le sol des grottes naturelles ou des galeries creusées dans les roches calcaires, offrent en général une surface raboteuse et une masse intérieure clivable en rhomboèdres.

Les cylindres et les cônes, qui constituent les stalactites et qui sont formés par l'évaporation très-lente des eaux d'infiltration chargées de calcaire, ont quelquefois conservé à l'intérieur le tube initial autour duquel les couches successives se sont accumulées; d'autres fois ce tube lui-même est obstrué. Leur extrémité libre se termine assez souvent par un cristal net. On remarquait à l'Exposition universelle de 1867 de très-jolis échantillons de la grotte Bellamar près Matanzas, à l'île de Cuba, sur lesquels M. von Rath a reconnu les formes p, e^1, e^3, e^2. Lorsqu'un grand nombre de cristaux se sont accolés parallèlement les uns aux autres, on a des croûtes à structure fibreuse ou bacillaire (Faserkalk) plus ou moins épaisses, hérissées de faces généralement rhomboédriques. Une disposition très-remarquable est celle d'une croûte épaisse que j'ai recueillie dans une galerie abandonnée, au-dessus des Eaux-Bonnes, Basses-Pyrénées. Cette croûte se com-

pose de grosses baguettes creuses terminées, du côté de la surface libre, par un prisme trièdre e^2 et par le rhomboèdre e^3 qui est profondément tronqué par une base triangulaire a^1. Les bases de tous les cristaux, complétement évidées au centre ou seulement comme vermiculées par un burin qui n'aurait réservé qu'un bord étroit et régulier, sont sensiblement alignées sur un même plan, ce qui leur donne l'aspect d'un cliché typographique. La France, l'Angleterre, les divers États de l'Allemagne, la Grèce, les États de Virginie, du Kentucky et de New-York en Amérique, l'île de Cuba, etc., etc., possèdent des grottes célèbres par leurs stalactites.

Lorsque les stalagmites forment des couches suffisamment étendues et dont les couleurs varient du jaune pâle au rouge et au brun, on les distingue sous le nom d'albâtre calcaire et on les exploite pour en fabriquer des objets d'ornement. Les plus beaux albâtres sont ceux que l'antiquité tirait principalement d'Égypte (*albâtre oriental*), et ceux que l'Algérie fournit depuis un certain nombre d'années (*onyx*). On emploie aussi avec assez de succès, pour en faire des coupes et de petits vases, deux variétés blanches, translucides, l'une à structure fibro-bacillaire, à surfaces de clivage courbes, de Berengeilh en Bolivie (dens. = 2,714), l'autre très-cristalline, du Caucase.

Sous le nom de Tutenmergel ou Nagelkalk (*Strutmärgel* des Suédois), on a désigné des concrétions fibreuses mélangées d'argile, à cassure écailleuse courbe, qui sont souvent séparées en strates non adhérentes dont chacune se compose de cônes serrés les uns contre les autres et alignés de telle façon, que les saillies qu'ils produisent sur une strate s'ajustent dans les creux de la strate suivante. Signalées d'abord, pour leur disposition remarquable, à Görarp, province de Schonen en Suède, on les a retrouvées en Hanovre, à Neustadt am Rübenberge, aux environs de Hildesheim et au Götzenberg près Göttingen; en Prusse, à Quedlinburg, et dans le Würtemberg.

Des concrétions qui se présentent, tantôt en masses à structure fibreuse (Kalksinter), tantôt en grains isolés de diverses grosseurs (*pisolites*, *dragées de Tivoli*, *Erbsenstein*), sont déposées par les eaux chargées d'acide carbonique comme celles de Carlsbad, de Bade, de Vichy, etc. A Carlsbad, la plus grande partie du dépôt (*Sprudelstein*) est formée d'aragonite. A Vichy, j'ai constaté qu'un rocher considérable, qui doit sans doute son origine à la source des *Célestins*, contient seulement du calcaire rhomboédrique, fibreux ou compacte. Les pisolites prennent en général naissance dans des eaux agitées et renferment au centre un grain de matière étrangère.

Les sources dites *incrustantes* forment, plus ou moins rapidement, des dépôts fibreux, à surface lisse ou cristalline, qu'on met à profit pour reproduire des médailles ou des bas-reliefs, ou pour

envelopper complétement les objets qu'on leur expose, et qui sont alors vendus sous le nom *impropre* de pétrifications. Les plus connues sont celles de Saint-Alyre près Clermont en Auvergne, et de Saint-Philippe en Toscane.

Les eaux d'Arcueil près Paris tapissent d'incrustations très-légères, d'un blanc mat, les tuyaux de conduite qui les distribuent dans les quartiers Saint-Jacques et du Luxembourg.

La mer, en battant certains quartz compactes du port d'Alger et des cristaux d'orthose qui se détachent en saillie sur les masses de granite dont se compose le cap Enfola, île d'Elbe, y dépose une sorte de vernis de calcaire amorphe, sous forme de pellicules minces jaunâtres ou d'un gris noirâtre.

On distingue, sous le nom de travertins ou tufs calcaires (*travertino* des Italiens), de grands dépôts formés à la surface de la terre par des eaux chargées de chaux carbonatée et qui se continuent de nos jours. Les uns, comme ceux des environs de Rome, par exemple, sont solides, compactes ou faiblement caverneux, et ils ont été employés de tout temps comme matériaux de construction; les autres sont poreux, ou sableux et de peu de consistance; ils renferment souvent des débris de plantes et d'animaux. Autour du lac *dei Tartari*, sur la route de Rome à Tivoli, est abondamment disséminée une sorte d'*ostéocolle* moulée sur de gros roseaux maintenant détruits. Ces moules ont une épaisseur variable, leur structure est fibreuse et leur cassure laisse apercevoir de petites surfaces courbes; j'ai trouvé leur densité = 2,67 (en petits fragments) à 16° C.

M. Daubrée a observé du calcaire en très-petits cristaux rhomboédriques ou tabulaires, dans les anciens murs romains des bains de Plombières, Vosges.

Le spath satiné (satin-spar, Atlasstein), remarquable par son éclat soyeux et nacré, surtout lorsque les échantillons sont polis, ne paraît pas appartenir à l'aragonite, comme on l'admettait généralement autrefois. Suivant G. Rose, sa dureté moindre que celle de l'aragonite et sa densité = 2,720 (2,727 Damour) doivent le faire regarder comme du calcaire fibreux. L'examen microscopique n'y fait reconnaître que des fibres excessivement fines, trop peu transparentes pour agir d'une manière notable sur la lumière polarisée. On le rencontre principalement à Alston Moor et à Dufton Fell en Cumberland, dans un schiste décomposé; aux Orcades, à l'île de Pharay où il forme une veine de 2 pouces d'épaisseur, et à Rackwick, île de Hoy. La variété de Dufton contient 4,25 p. 100 de carbonate de manganèse.

On connaît des agglomérations confuses de petits cristaux de calcaire qui constituent des pseudomorphoses moulées sur des cristaux : d'*aragonite* (voir à l'aragonite); de Karsténite, dans des boules de jaspe des environs de Kandern, de Schliengen et d'Au-

gen en Brisgau; de *gypse*, à Montmartre près Paris (grosses lentilles souvent transformées en calcédoine), et à la mine Abendröthe à Andréasberg; de *barytine*, à Andréasberg au Hartz, à la mine Beschert Glück près Freiberg en Saxe, à Przibram en Bohême, et à Copiapo au Chili; de *fluorine* (gros cubes creux) au Forstwald près Schwarzenberg en Saxe; de *céruse*, à la mine Kautenbach près Berncastel en Prusse; de *célestine*. Les pseudomorphoses de célestine, regardées d'abord comme constituant une nouvelle espèce à laquelle on avait donné le nom de natrocalcite ou calcite, et qui contiennent, d'après Marchand,

$\dot{\mathrm{Ca}}\,\ddot{\mathrm{C}}$ 94,37 $\dddot{\mathrm{Al}}$ et $\dddot{\mathrm{Fe}}$ 1,15 $\dot{\mathrm{Ca}}\,\dddot{\mathrm{S}}$ 2,02 $\dot{\mathrm{H}}$ 1,34 Résidu 1,10, ont été décrites par différents auteurs comme ayant remplacé des cristaux de *Gay-Lussite;* mais j'ai fait voir depuis longtemps (1) que, par leur forme extérieure et par les ondulations de leurs faces, ces pseudomorphoses n'avaient aucun rapport avec la véritable forme de la Gay-Lussite, tandis qu'elles se rapprochaient beaucoup de la variété de célestine nommée *apotome* par Haüy et offrant la combinaison $e^1 \psi = (b^{1/2}\, b^{1/4}\, g^{1/3})$. Cette substance, signalée d'abord par Freiesleben dans une alluvion renfermant des crânes de *cervus giganteus*, à Obersdorf, près Sangerhausen, Thuringe, a été retrouvée dans un crâne d'*ursus spelæus* venant d'une grotte calcaire près d'Hermanecz en Hongrie; aux environs de Tönningen en Schleswig, et sur la côte Est d'Australie.

On peut encore considérer comme des pseudomorphoses plus ou moins avancées : des cristaux d'*orthose* des porphyres de Mannbach, près Ilmenau au Hartz; des cristaux d'*augite* des mélaphyres de Pozza en Tyrol; des cristaux de *grenat* de Moldawa en Banat et d'Arendal en Norwége; les cristaux blancs, laiteux ou opaques d'apophyllite (*albine*) de Bohême. Tous se dissolvent en partie avec effervescence dans les acides, en laissant une quantité variable de résidu.

Il est également probable que la pierre à cornes (Ragoulki), décrite autrefois par M. Sokolof comme de la chaux carbonatée silicifère, en octaèdres rectangulaires (densité = 2,6), est du calcaire pseudomorphique; seulement on ne peut pas assigner la substance qui en a fourni le moule. Elle se présente sous forme de nodules plus ou moins gros, hérissés de pyramides irrégulières à quatre faces assez unies, dont l'intérieur offre tantôt une masse spongieuse, d'un jaune brun, composée de petits grains cristallins soudés ensemble, presque entièrement soluble dans les acides avec une vive effervescence, tantôt une masse à texture plus serrée, laissant après l'attaque un résidu plus ou moins considérable. Quelques échantillons sont en partie récouverts par une croûte terreuse brune mélangée de petits cristaux de gypse.

---

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome VII, année 1843.

Elle n'a été rencontrée qu'une fois près d'Arkangel, par des pêcheurs qui l'ont ramenée du fond de la mer Blanche dans leurs filets.

Des minéraux très-variés se sont à leur tour substitués à des cristaux de calcaire, ou ont formé des croûtes minces moulées sur ces cristaux. On peut citer notamment, parmi les substances pseudomorphiques moulées sur du calcaire : la *calcédoine*, à l'extrémité occidentale du Reynivallahàls, côte Ouest d'Islande (équiaxe b^1); en Hongrie (b^1); à la montagne d'Almodovar près Madrid (forme $e^2\, b^1$); en Carinthie; en Cornwall; à Haytor, Devonshire; la *Prehnite*, au Fuchskopfe près Fribourg en Brisgau; la *calamine*, à Matlock, Derbyshire (métastatiques d^2, dits *dents de chien* ou *de cochon*), et à Wanlockhead, Écosse; la *fluorine*, le *quartz* et la *blende*, à la mine Teufelsgrund dans le Munsterthal, Brisgau; le *gypse* près d'Eisleben en Prusse, et à la mine Abendröthe près Andréasberg; la *dolomie*, à Schemnitz, Hongrie; la *diallogite*, à Nagyag, Transylvanie (petits scalénoèdres arrondis); la *Smithsonite*, aux environs de Bristol en Flintshire, de Matlock en Derbyshire, de Mendip Hills en Somersetshire, et aux mines situées près Torre la Vega, au sud de Santander, Espagne; la *malachite*, à la mine Gnade Gottes près Dillenburg, Nassau; la *pyrite* cubique, à Freiberg en Saxe; à Przibram en Bohême, et à Lobenstein (gros prismes hexagonaux basés); la *pyrolusite*, la *Hausmannite* et l'*acerdèse*, à Ilefeld au Hartz, et à Oehrenstock près Ilmenau en Thuringe; la *limonite*, à Przibram en Bohême, à Bodennais en Bavière, à la mine Schreiber Stolln près Schneeberg en Saxe, à Enkenberg près Brilon en Westphalie, à la mine de South Basset en Cornwall, et à Leadhills en Écosse.

Le calcaire offre un clivage rhomboédrique très-net dans les piquants, les tiges et les couronnes des crinoïdes fossiles, où il paraît s'être introduit par infiltration. Les *belemnites mucronatus*, taillées en lames parallèles à leur axe et attaquées par de l'acide chlorhydrique étendu, montrent des creux rhomboïdaux caractéristiques; mais dans un grand nombre de coquilles fossiles, la chaux carbonatée dont se composait leur test a été transformée en silex, en calcédoine ou en calcaire grenu.

On a nommé *xyloïde*, un calcaire, tantôt compacte et plus ou moins terreux, tantôt spathique ou saccharoïde, qui a pris la forme et la structure du bois. Une variété qu'on avait d'abord regardée comme un madrépore, est remarquable par l'odeur de truffe qu'elle exhale, quand on la gratte avec un corps dur.

Les principaux marbres propres à la statuaire ou à l'architecture ont une structure saccharoïde à grains plus ou moins serrés et une couleur blanche, bleue, jaune ou verte. Ils forment des couches intercalées dans des gneiss, des micaschistes ou des porphyres, et sont généralement regardés comme des calcaires métamorphiques dont la structure cristalline s'est développée au

contact des roches ignées qui les avoisinent. Les plus rares sont les marbres *statuaires* qui, à la blancheur, doivent joindre un grain convenable et la possibilité d'être extraits en grands blocs sans fissures.

Les plus célèbres dans l'antiquité étaient : le marbre de Paros, dont on a employé plusieurs variétés (celle qui a fourni les plus belles statues telles que la Vénus de Médicis, la Vénus du Capitole, la Vénus de Milo, etc. est caractérisée par un tissu lamellaire à très-petites lames et une demi-translucidité; sa densité = 2,70 à 2,71 Damour); le marbre *pentélique* (dens. = 2,716), et celui du mont Hymette près d'Athènes, dont le tissu est aussi lamellaire, mais dont la couleur est un peu grise.

Depuis près de 2000 ans, ce sont les montagnes de Carrare en Italie qui ont fourni aux statuaires du monde entier les matériaux les plus parfaits et les plus recherchés à cause de leur grain fin dens. = 2,71 à 2,72). Sost, vallée de Barousse, et Sarrancolin, vallée des Nestes, département des Hautes-Pyrénées, ainsi que Saint-Béat, département de la Haute-Garonne, ont aussi livré des blocs employés par quelques artistes français; la densité du marbre de Saint-Béat = 2,714.

Le *bleu turquin*, d'un bleu plus ou moins foncé, veiné de blanc, doit sa couleur à un peu de bitume; sa dens. = 2,713 (Damour); les plus beaux échantillons viennent de Serravezza en Italie.

Le *bleu fleuri*, à fond bleu clair parsemé de veines noires, se trouve à Serravezza et dans la vallée de Campan, Hautes-Pyrénées.

Le *jaune antique* ou jaune de Sienne (*marmor numidicum* des anciens Romains), doit sa couleur jaune plus ou moins foncée, tantôt unie, tantôt traversée de veines violettes, à de l'hydrate de peroxyde de fer. Hausmann le rapporte à la variété qu'il a nommée *siderokonit* (voir plus loin); sa densité = 2,67 à 2,70; il se présente rarement en grands blocs et ne peut guère être employé que pour la décoration des monuments ou pour des cheminées; on l'exploite aux environs de Sienne en Italie.

Le *vert de Gênes*, ou vert de mer, se compose d'un fond de serpentine verte sur lequel courent des veines de calcaire blanc; sa dens. = 2,656; il est surtout exploité dans les environs de Gênes.

Le *cipolin* résulte d'une association de calcaire blanc saccharoïde et de schiste talqueux disposés par bandes ondulées. L'antiquité le tirait de la Haute-Égypte; la Corse et les Pyrénées en fournissent d'analogue à celui d'Égypte.

Les marbres *compactes* sont très-nombreux, et ils doivent leurs couleurs variées à un mélange de bitume, de charbon ou d'oxyde de fer. Leurs noms, empruntés aux localités d'où on les tire, ou à des particularités de leur texture ou de la distribution de leurs couleurs, n'offrent aucune généralité. Je me contenterai de citer : le *noir antique*, d'une couleur homogène; le *petit granite*, dont le fond noir est parsemé de parties claires qui appartiennent à des encrines en calcaire spathique; le *Sainte-Anne*, d'un gris très-

foncé parsemé de veines blanches; le *petit antique*, offrant un mélange de taches noires et blanches réparties uniformément (dens. = 2,725); tous quatre sont abondants dans le terrain de transition des environs de Mons en Belgique; le *portor*, à fond noir traversé par des veines d'un jaune doré (dens. = 2,722), exploité au pied des Apennins, au S.-E. de Gênes et près de Porto-Venere en Italie; le *griotte*, dont le fond d'un rouge brun est parsemé symétriquement de taches d'un rouge clair et quelquefois de taches blanches appartenant à des *goniatites* (Dufrénoy); le *Sarrancolin coquillier*, formé de parties blanches ou grisâtres translucides, entourées d'un filet rouge et se détachant sur un fond gris (dens. = 2,699), exploité à Sarrancolin, Hautes-Pyrénées; l'*incarnat* ou *marbre du Languedoc*, d'un rouge assez clair, mêlé de parties plus claires dues à des polypiers; il en existe de belles carrières aux environs de Caunes, département de l'Aude.

Les *poudingues*, composés de fragments et de galets de calcaire compacte ou à grains fins, constituent les marbres *brèches*, parmi lesquels on peut distinguer: la *brèche d'Alet*, à galets jaunes, noirs, gris et rouges; la *brèche jaune du Tholonet*, à galets jaunes dominants, et la *brèche universelle de Sainte-Victoire*, toutes trois exploitées dans la vallée de Tholonet près d'Aix, département des Bouches-du-Rhône; la *brèche fleur de pêcher*, à pâte saccharoïde (dens. = 2,718), des environs de Serravezza; la *brèche vert antique* (dens. = 2,683); la *brocatelle* d'Espagne (dens. = 2,693); le *médous jaune* formé de fragments noirs, jaunes et blancs, saccharoïdes (dens. = 2,706), de la vallée de Campan, Hautes-Pyrénées.

On nomme lumachelles les marbres compactes qui contiennent dans leur intérieur de nombreuses coquilles dont le test s'est conservé. Les plus renommées sont: la lumachelle dite d'*Astrakan* (sa véritable provenance est entièrement inconnue), où les coquilles, d'un jaune clair, se détachent sur un fond brun (dens. = 2,746 Damour), et la *lumachelle chatoyante* de Bleiberg en Carinthie, qui offre des reflets irisés du plus bel effet.

Le calcaire oolitique (Rogenstein), composé de globules sphéroïdaux plus ou moins fins (leur grosseur ne dépasse pas celle d'un pois), soudés ensemble, soit sans ciment apparent, soit par un ciment calcaire, constitue une grande partie des terrains jurassiques. Dans la cassure, on reconnaît que les globules sont, tantôt compactes ou fibreux du centre à la circonférence, tantôt composés de couches concentriques. Les pierres de Caen et de Poitiers en France, et celles de Bath et de Portland en Angleterre, jouissent d'une grande célébrité pour la construction des monuments destinés à être ornés de sculptures.

Le calcaire compacte, proprement dit, forme aussi des dépôts considérables dans les terrains carbonifères et jurassiques; il

fournit de beaux matériaux de construction. Le plus homogène est le calcaire lithographique (Kalkschiefer) dont la cassure est conchoïdale, la densité = 2,65 à 2,67 et dont les gisements les plus renommés sont ceux de Solenhofen et de Pappenheim en Bavière, et de Châteauroux, département de l'Indre.

Le calcaire grossier, employé pour les constructions de Paris, est criblé de cavités en grande partie produites par de petites coquilles marines qui n'ont laissé que leur empreinte et dont les plus abondantes appartiennent au genre *cérite*. On l'exploite principalement dans les carrières de Vaugirard et de Montrouge (dens. = 1,94 à 2,06 en morceaux, Damour); il fait partie essentielle des terrains tertiaires.

Le calcaire siliceux, moins carié et plus homogène que le calcaire grossier, renferme de la silice, disséminée quelquefois en assez grande quantité pour rayer le verre, et des coquilles fluviatiles telles que *lymnées*, *planorbes*, etc. On en trouve plusieurs couches alternant avec les gypses des environs de Paris.

Les calcaires hydrauliques contiennent de 10 à 30 p. 100 d'argile; la chaux qu'ils produisent par la calcination est d'autant mieux appropriée aux constructions sous l'eau que la proportion d'argile est plus forte. Lorsque cette proportion dépasse 30 p. 100 et qu'il s'y joint une quantité notable d'oxyde de fer, on a le *plâtre-ciment* qui fournit une chaux faisant directement prise avec l'eau en quelques heures. Les plus renommés sont le plâtre-ciment de Boulogne-sur-Mer (Chaux 54 Argile 31 Oxyde de fer 15 = 100) et le *ciment romain* des Anglais (Chaux 55 Argile 36 Oxyde de fer 8,60 = 99,60); on les trouve en rognons ou en *septaria*, au milieu de couches d'argile.

Le *marbre ruiniforme* de Florence, qu'on rencontre en blocs roulés sur les bords de l'Arno, et les *ludus Helmontii* des anciens minéralogistes sont aussi des calcaires argileux ou *marnes endurcies* (calp).

La craie (Kreide; Chalk) est du calcaire terreux, généralement friable et tachant les doigts. La craie blanche de Meudon qui, d'après Berzélius, a la composition du calcaire cristallisé, avec 0,50 p. 100 d'eau, est le type de la texture terreuse. Après l'avoir délayée dans l'eau et débarrassée par le lavage du sable et des impuretés qu'elle contient, on la débite sous forme de petits pains, connus sous le nom de *blanc de Meudon* ou *blanc d'Espagne*. La craie de Champagne, plus résistante que celle de Meudon, est employée, pour l'écriture et le dessin au tableau noir, sous forme de bâtonnets carrés, taillés soit à la main, soit à la mécanique. La craie *chloritée* et la craie *tuffeau*, qui sont un peu plus dures et à grains plus gros que la craie blanche, sont quel-

quefois utilisées dans la bâtisse, quoique ne fournissant que des matériaux d'une qualité inférieure. D'après les recherches de M. Ehrenberg, la craie et la plupart des calcaires terreux sont en grande partie formés par des débris d'infusoires, mêlés à une masse amorphe. Les dépôts de craie blanche et de craie tuffeau sont très-abondants dans les départements du nord et du nord-ouest de la France; ils constituent les falaises qui bordent les deux côtés de la Manche, en France et en Angleterre; on les retrouve en Danemark, en Suède, aux environs de Lünebourg, en Pologne, etc.

La marne (Mergel; Marl) est du calcaire terreux mélangé d'une forte proportion d'argile (40 à 50 p. 100). Elle possède la propriété particulière de tomber en poussière ou de *se fondre à l'air*, ce qui la rend précieuse en agriculture pour l'amélioration des terres *froides*.

Sous le nom d'anthraconite (chaux carbonatée fétide et chaux carbonatée bituminifère de Haüy; Stinkkalk et Anthrakonit d'Hausmann; Stinkstein de Werner; Saustein des Allemands; Swinestone des Anglais), on peut comprendre tous les calcaires bituminifères, gris, bruns ou noirs, à texture spathique, grenue ou compacte, qui dégagent une odeur fétide ou bitumineuse sous le choc du marteau, perdent leur couleur au feu, et se trouvent principalement dans les terrains carbonifères. Les variétés les plus remarquables sont les marbres noirs de Dinant et de Namur en Belgique, et les *madréporites* (Madreporstein), ainsi nommés à cause de leur ressemblance avec des madrépores pétrifiés. La cassure des madréporites est spathique et leurs principales localités sont : le Russbachthal en Salzbourg; Kongsberg, Christiania et Eger en Norwége; Andrarum et Carphytta en Suède; Andréasberg au Hartz.

Le plumbocalcite de Johnston offre des rhomboèdres simples, clivables sous l'angle de 105°7' (104°54' Brewster), blancs ou teintés de rose près de la surface, par une petite quantité d'oxyde de fer. Sa dureté = 3; sa densité = 2,74 (Dx. et Damour); 2,77 (de Hauer). Il se dissout avec une vive effervescence dans l'acide chlorhydrique dilué; l'iodure de potassium détermine, dans la dissolution très-étendue, un précipité cristallin, jaune orangé, d'iodure de plomb. Il paraît être un mélange, en proportions variables, de carbonate de chaux et d'un composé plombeux, comme le montrent les analyses suivantes, *a*, par Delesse, *b*, par de Hauer, des cristaux de Leadhills, *c*, par Johnston, de la variété de Wanlockhead :

	a	b	c
Carbonate de chaux	97,61	92,43	92,2
Carbonate de plomb	2,34	7,74	7,8
Perte au feu	0,05	»	»
	100,00	100,17	100,0
Densité :	2,74	2,77	2,82 (1)

On l'a trouvé en Écosse, en croûtes épaisses formées de cristaux enchevêtrés, ou en masses laminaires, dans la mine de High Pirn à Wanlockhead où il est associé à du plomb phosphaté, et dans les filons plombifères de Leadhills.

Le spartaïte de Breithaupt est le calcaire lamellaire, blanc ou rosé, clivable en rhomboèdres de 104°57′, d'une dens. = 2,81, qui sert de gangue à la Franklimite, à la spartalite et à la téphroïte de Sparta, New-Jersey. Son analyse, *a*, par Jenzsch, *b*, par Richter, a donné :

	$\ddot{C}$	$\dot{Ca}$	$\dot{Mg}$	$\dot{Fe}$	$\dot{Mn}$	$\dot{Zn}$	$\dot{H}$	
a.	40,77	48,75	0,92	0,38	6,83	0,38	0,32	= 98,35
b.	44,04	47,92	1,21	7,13		»	»	= 100,30

Berthier a analysé, en 1841, un calcaire laminaire à grandes lames, fortement translucide et d'un blanc laiteux légèrement rosé, qui forme des veines ou des amas, ayant quelquefois la grosseur du poing, dans un minerai d'argent de Tetéla au Mexique. Il perd 0,43 p. 100 de son poids par la calcination et devient brun. Son analyse a fourni : $\dot{Ca}\ddot{C}$ 90,6 $\dot{Mn}\ddot{C}$ 9,4 = 100. Il est remarquable par l'absence de toute trace de fer et de magnésie.

D'après Simianowski, un calcaire manganésifère, désigné improprement sous le nom d'*ankérite*, du Radhausberg près Gastein en Salzbourg, contient : $\dot{Ca}\ddot{C}$ 85,83 $\dot{Mn}\ddot{C}$ 13,36 $\dot{Fe}\ddot{C}$ 1,10 = 100,29.

MM. Greg et Lettsom citent une variété cristallisée, d'un brun de girofle, renfermant 8 p. 100 de $\dot{Mn}\ddot{C}$, dans la Nantlle Valley, Carnarvonshire.

Un calcaire *magnésifère* oolitique, composé de petits grains sphériques cimentés par du carbonate de chaux pur ou de la chlorite, et regardé en Irlande comme un hydrocarbonate de magnésie, contient, d'après le Dr R. A. Smith : $\dot{Ca}\ddot{C}$ 91,50 $\dot{Mg}\ddot{C}$ 7,40 $\dot{H}$ 0,67 = 99,57. Il a été signalé par le colonel Portlock dans une amygdaloïde tendre, à Down Hill, comté d'Antrim.

(1) Ce nombre est évidemment entaché d'erreur; car sur des cristaux de Wanlockhead, nous n'avons trouvé, M. Damour et moi, que 2.727 à 2,725 à 15° C.

Le néotype de Breithaupt est un calcaire bacillaire, clivable en rhomboèdres de 105°4′, d'une dens. = 2,82, qui, d'après Plattner, renferme une petite quantité de carbonate de baryte et de manganèse; il accompagne la Withérite de Cumberland.

Le strontianocalcite de Genth se présente sous la forme de petits rhomboèdres e^3, offrant l'angle de 65°50′ et le clivage du spath d'Islande, groupés en masses sphéroïdales incolores et transparentes, ou blanches, translucides et un peu nacrées. Au chalumeau, il communique à la flamme une légère couleur cramoisie. Il accompagne le soufre et la célestine de Girgenti, Sicile.

Breithaupt a désigné, sous le nom de *Reichite*, des cristaux de calcaire pur, de la forme $e^2 b^1$, blancs, transparents, dont les clivages paraissent offrir des angles variables de 105°14′ et 105°20′. Dans la lumière polarisée, ils ont une apparence *biaxe*, résultant sans doute d'une interposition de lames hémitropes; ils viennent d'Alston Moor en Cumberland.

L'hématoconite de Hausmann est un calcaire rouge de sang ou brun rouge, à poussière blanc rougeâtre, à structure spathique, grenue (dens. = 2,716 à 2,732), ou fibreuse (dens. = 2,712 à 2,722). Il se dissout dans l'acide azotique étendu, en laissant un résidu d'oxyde ferrique. Les variétés spathiques et grenues sont rares; on les rencontre dans quelques filons du Hartz, notamment près de Wildemann dans le Höllthall, près de Grund, et à la mine Felicitas à Andréasberg. A la variété grenue appartient le marbre *rouge antique*, remarquable par sa belle couleur. La variété fibreuse forme des veines dans les schistes argileux et les diabases, au voisinage de l'hématite rouge, près de Zorge au Hartz.

Le sidéroconite (Siderokonit) de Hausmann est un calcaire spathique, à texture laminaire (dens. = 2,67) ou compacte, à cassure unie ou écailleuse (dens. = 2,68), coloré en jaune d'ocre ou en brun jaunâtre par de l'hydrate d'oxyde de fer. Il est opaque ou faiblement translucide sur les bords. L'acide azotique dilué le dissout en laissant l'oxyde de fer comme résidu. Dans une variété grenue, Beudant a trouvé : Carbonate de chaux 69,94 Hydrate de peroxyde de fer 22,71 Argile et mica 7,35. La variété spathique se rencontre au Hartz, dans quelques filons qui traversent des gneiss. La variété compacte se trouve avec d'autres calcaires, dans les terrains secondaires des environs de Vérone en Italie et de l'Espagne méridionale, entre Malaga et Velez-Malaga. La variété spathique riche en fer est quelquefois traitée dans les hauts-fourneaux. A la variété compacte doit se rapporter le *marmor numidicum* des anciens, cité page 121.

Le prasochrome de Landerer est une incrustation calcaire, terreuse, verdâtre, colorée par de l'oxyde de chrome, et trouvée à l'île de Syra dans l'Archipel grec.

La prédazzite de Petzholdt n'est, d'après les analyses de Damour et de Roth, qu'un marbre calcaire renfermant une proportion variable de *Brucite* (les lames de Brucite sont quelquefois visibles à l'œil nu). Dans son plus grand état de pureté, ce marbre se présente en masses blanches, à cassure finement saccharoïde, d'une dens. = 2,57; mais, par suite d'altération, il est quelquefois jaunâtre et poreux. On le trouve à Predazzo, vallée de Fleims en Tyrol, où M. Richthoffen a constaté qu'il résultait du métamorphisme, produit sur les calcaires du *trias* et du *lias*, par les syénites, les porphyres et les dolérites qui les traversent.

Parmi les blocs isolés de la Somma, près Naples, on rencontre quelquefois un marbre compacte, à cassure finement esquilleuse, d'un blanc légèrement verdâtre, dont l'aspect rappelle celui de la prédazzite la plus homogène. Ce marbre dégage de l'eau dans le matras; il se dissout avec effervescence dans l'acide chlorhydrique étendu et, après avoir évaporé sa dissolution à siccité, on y constate une quantité très-notable de magnésie. Il retient fortement l'acide chlorhydrique dont il a été pénétré par les vapeurs émanées du Vésuve.

La pencatite, en masses rubanées d'un gris noirâtre, n'est qu'une prédazzite impure et très-chargée de Brucite, qui occupe la partie inférieure des dépôts observés à Predazzo.

On rencontre aussi, à la Somma, des blocs roulés d'un marbre bleu noirâtre, veiné de blanc, à cassure écailleuse, ressemblant un peu à la pencatite, et décrit par Karsten en 1808, sous le nom de *calcaire bleu du Vésuve* (subsesquicarbonate of Lime, de Thomson); mais ce marbre est un calcaire hydraté qui ne renferme que des traces de magnésie, comme le montre l'analyse suivante de Klaproth: Chaux 58,00 Acide carbonique 28,50 Eau ammoniacale 11,00 Magnésie 0,50 Oxyde de fer, charbon et silice 1,75 = 99,75.

DOLOMIE. Chaux carbonatée magnésifère; Haüy. Spath magnésien. Spath perlé. Bitterspath; Werner. Bitterkalk; Hausmann. Dolomit; Haidinger. Makrotypes Kalk-Haloid; Mohs.

Rhomboèdre obtus de 106° 15'.
Angle plan du sommet = 102° 37' 46".
Angle d'une face p avec l'axe vertical = 46° 8' 23";
Angle d'une arête culminante avec l'axe vertical = 64° 20' 10".

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
$d^1 d^1$ 120°	120° Gera; Dx.
$a^1 a^3$ 158°58'	158°55' à 159°10' B.; Dx. 159°7' B.; Hes.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
a^1a^5 151°13′	151°25′ B.; Hes. (1)
a^1a^{15} 141°38′	140°45′ à 141°40′ B.; Dx.
a^1p 136°8′	136°30′ H.; Dx. 136°5′ à 10′ G.; Dx.
a^1e^3 104°35′	104°39′ B.; Hes. 104°40′ H.; Dx.
pe^3 148°27′	148° à 148°45′ Tr.; Dx. 148°30′ G.; Dx.
$a^1a^{8/11}$ 174°31′	174°24′ B.; Hes.
a^1b^1 154°20′	»
$a^1e^{1/3}$ 142°26′	142°25′ B.; Hes.
$a^1e^{4/5}$ 124°45′	124°40′ B.; Hes.
a^1e^1 117°29′	117°24′ B.; Hes. 117°20′ à 35′ G.; Dx.
$a^1e^{5/3}$ 97°25′	98° env. G.; Dx. 97°19′ moy. Dx. B.
e^1e^3 137°56′	138°10′ G.; Dx.
e^1p 106°23′ sur e^3	106°35′ à 40′ G.; Dx.
a^3a^3 143°47′ arête culmin.	»
a^5a^5 130°43′ *id.*	»
$a^{15}a^{15}$ 114°58′ *id.*	»
*pp 106°15′ ar. culmin.	106°15′ Travers., Biot et Fizeau; 106°15′ G.; Dx.
pb^1 143°7′30″	»
pd^2 150°50′	»
pd^1 126°52′30″	127°5′ à 25′ G.; Dx.
pp 73°45′ sur d^1	74°35′ G.; Dx.
d^2d^2 132°5′ sur d^1	»
e^3e^3 66°7′ ar. culmin.	66° à 67° Dx. B.
e^3y 174°27′	173°51′ à 174°30′ G.; Dx.
e^3x 170°23′30″	170°15′ Tr.; Dx.
e^3d^1 146°56′30″	146°15′ Tr.; Dx. 146°40′ à 48′; 147° G.; Dx.
yd^1 152°30′	152°30′ à 153° G.; Dx.
xd^1 156°33′	155°40′ Tr.; Dx.
e^3e^3 113°53′ sur d^1	113°20′ G.; Dx.
$a^{8/11}a^{8/11}$ 170°30′ ar. culmin.	»
b^1b^1 135°57′ *id.*	»
$e^{1/3}e^{1/3}$ 116°16′ *id.*	»
$e^{4/5}e^{4/5}$ 89°16′ *id.*	»

(1) B.; Hes. indique les mesures prises par M. Hessenberg sur de petits cristaux transparents de Binnen en Valais.

B.; Dx. H.; Dx. G.; Dx. Tr.; Dx. se rapportent aux angles que j'ai mesurés sur des cristaux de Binnen, de Hall en Tyrol, des environs de Gera, et de Traversella en Piémont, et Dx. B. à ceux que j'ai obtenus sur des cristaux de Bex en Suisse.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
—	—
d^1e^1 140°12′	»
e^1e_3 143°18′	143° G.; Dx.
e^1p 129°48′	129°45′; 47′; 130° G.; Dx.
e_3p 166°30′	166°40′ G.; Dx.
e^1e^1 79°36′ sur p	»
$e^{1/3}e^{1/3}$ 64°38′ ar. culmin.	»
a^1y 102°18′	»
a^1x 100°35′	»
a^1e_3 134°31′	»
a^1d^2 111°28′	»
$a^1\delta$ 101°19′	102°20′ moy. Dx. B. (1)
a^1z 94°15′	94°17′ à 40′ Dx. B.
$a^1\beta$ 104°55′	»
py adj. 145°53′	»
px adj. 143°38′	143°45′ Tr.; Dx.
$p\delta$ adj. 136°53′	137°30′ moy. Dx.; B.
pz adj. 126°37′	126°5′ à 18′ Dx. B.
$p\beta$ adj. 137°59′	137°50′; 138°20′ Tr.; Dx.
px 107°12′ sur β	107°10′; 15′ Tr.; Dx.
βx 149°13′	148°20′ Tr.; Dx.
d^2d^2 144°32′ ar. longues, sur p	»
d^2d^2 104°56′ ar. courtes, sur e^1	»
pe^3 latéralem. 98°51′	99°20′ env. G.; Dx.
e_3e^3 latéralem. 110°11′	109°45′ à 110° G.; Dx.
βe^3 adj. 147°28′ (*fig.* 278)	»
e^3 supér.: β inf. 140°39′ (*fig.* 277 et 278)	140°15′ Tr.; Dx.
βd^1 adj. 164°39′ (*fig.* 277 et 278)	164° Tr.; Dx.
d^1 droit: β infér. 122°24′ (*fig.* 278)	»
$e^3\delta$ adj. 150°36′	150°11′ moy. Dx.; B.
$e^3e^{5/3}$ latér. 120°49′	120°20′ Dx.; B.
e^3 infér. : z adj. 151°21′	151°33′ moy. Dx.; B.
e^3 infér. : δ 140°34′	139°47′ moy. Dx.; B.
$z\delta$ adj. 169°13′	168°5′ moy. Dx.; B.

Angles calculés des pseudorhomboèdres formés par l'hémiédrie régulière de y, x, e_3 et β.

---

(1) Dx. B. Des Cloizeaux, angles mesurés sur des cristaux de Bex.

$(\frac{1}{2}y)(\frac{1}{2}y)$ 115°35′ sur d^1
$(\frac{1}{2}x)(\frac{1}{2}x)$ 116°42′
$(\frac{1}{2}e_5)(\frac{1}{2}e_5)$ 76°16′ sur d^1
$(\frac{1}{2}\beta)(\frac{1}{2}\beta)$ 113°37′ sur d^1

$y = (b^{1/7} d^{1/2} d^{1/3})$ $e_5 = (b^1 d^1 d^{1/5})$ $\delta = (d^{1/10} d^1 b^{1/3})$ isoc.
$x = (b^{1/4} d^1 d^{1/2})$ $\beta = (d^{1/5} d^1 b^{1/4})$ $z = (d^{5/23} d^1 b^{1/5})$

Les formes y, x, e_5, δ, β, z, dont la première et la dernière sont particulières à la dolomie, tandis que les quatre autres sont connues dans le calcaire, paraissent quelquefois présenter une hémiédrie régulière à faces parallèles (*fig.* 277 et 278); en prenant assez d'extension pour faire disparaître le rhomboèdre primitif, chacune d'elles produirait un *pseudorhomboèdre;* mais leur disposition n'a pas toujours la régularité qu'exigerait une véritable hémiédrie, et j'ai observé, sur des cristaux de Traverselle analogues à celui que représente la *fig.* 277, deux ou trois angles contigus portant les hémiscalénoèdres x et β à la droite d'une face p placée devant l'observateur, tandis que les autres angles les portent à la gauche de la même face.

Les principales combinaisons connues sont : p; e^3; $p\,b^1$; $a^1 p$; $a^1 e^3$; $a^1 p\,e^3$; $d^1 p\,e^3$; $d^1 p\,e^3 e^1$; $a^1 d^1 p\,e^1 d^2$; $a^1 d^1 p\,e^3 e^1 e^2$; $a^1 d^1 p\,e^3 (\frac{1}{2}x)(\frac{1}{2}\beta)$; $d^1 p\,e^3 (\frac{1}{2}x)(\frac{1}{2}\beta)$, cristaux incolores de Traverselle (*fig.* 277, pl. XLVI); $a^1 d^1 p\,e^3 (\frac{1}{2}\beta)$, cristaux noirâtres de Hall en Tyrol (*fig.* 278, pl. XLVII); $a^1 a^3 a^5 p\,e^3 a^{8/11} e^{1/3} e^{4/5} e^1$; $a^1 a^3 a^{15} e^3 e^1$, petits cristaux limpides, simples ou maclés, de la vallée de Binnen en Valais; $a^1 d^1 p\,e^3 b^1 e^1 e^{5/3} (\frac{1}{2}e_5)(\frac{1}{2}y)$, petits cristaux transparents de Tinz près Gera; $a^1 p\,e^3 e^{5/3} (\frac{1}{2}\delta)(\frac{1}{2}z)$, cristaux limpides engagés dans une Karsténite laminaire de Bex en Suisse.

Les rhomboèdres a^3, a^5, $a^{8/11}$, $e^{1/3}$, $e^{4/5}$, ont été signalés pour la première fois par M. Hessenberg, en 1860, sur les cristaux de Binnen; ces mêmes cristaux m'ont offert le nouveau rhomboèdre a^{15}. Je n'ai encore observé les nouvelles formes $(\frac{1}{2}e_5)$, $(\frac{1}{2}y)$, que sur de petits cristaux tapissant une dolomie compacte jaunâtre des environs de Gera, et $(\frac{1}{2}\delta)$, $(\frac{1}{2}z)$ que sur des cristaux de Bex; mais aucun de ces cristaux n'a pu être détaché de la roche dans un état assez complet pour qu'il fût possible de s'assurer si l'hémiédrie de e_5, de y, de δ et de z est régulière ou non. x, e_5, δ, β, sont connues dans le calcaire; y et z n'y ont pas été rencontrées; y forme, sur l'arête $d^1 e^3$, une petite troncature voisine de x; z est une bordure très-étroite entre e^3 infér. et δ supér., formant une zone avec ces deux faces (1).

(1) Pour former une zone avec e^3 infér., tout en offrant des incidences calculées suffisamment voisines des incidences observées, les formes z et δ exigent des symboles liés l'un à l'autre de telle sorte qu'il ne paraît pas possible d'obtenir à la fois une expression simple pour chacun d'eux. En effet si, au lieu d'adopter, comme je l'ai fait ici, l'isocéloèdre δ, déjà connu dans le calcaire, mais qui entraîne un symbole

La base a^1, unie et miroitante sur les cristaux de Binnen et de Gera, est quelquefois terne ou arrondie; dans ce dernier cas, il en résulte une forme lenticulaire; b^1 et a^{15} sont striés parallèlement à leur intersection avec p; p est quelquefois arrondi; d^2 est souvent terne et rugueux.

Hémitropies assez fréquentes parmi les cristaux de Campo Longo et de Binnen; axe de révolution normal et plan d'assemblage parallèle à a^1. Macles suivant p, à Traverselle (Q. Sella).

Clivage parfait suivant p, produisant quelquefois des faces un peu courbes et à éclat nacré. Limpide (petits cristaux de Binnen); transparente; semi-transparente ou translucide. Double réfraction énergique à un axe *négatif*. A 17° C., pour la lumière jaune du sodium, les indices de réfraction sont, d'après M. Fizeau :

$$\omega = 1{,}68174 \quad \varepsilon = 1{,}50256 \text{ (cristaux de Traverselle).}$$

Éclat vitreux; plus ou moins nacré dans les variétés blanches, translucides. Incolore; blanche; vert pâle; bleuâtre; rougeâtre; rose; jaune; grise; noire; prenant quelquefois une teinte brune et devenant irisée à la surface, par son exposition à l'air. Poussière blanche. Fragile.

Dur. = 3,5 à 4. Dens. = 2,85 à 2,92; 2,883 à 17° (Damour), cristaux parfaitement purs et transparents, de Traverselle.

Les cristaux chauffés se dilatent plus dans le sens de l'axe vertical que normalement à cet axe. En opérant entre 10° et 164° C.,

---

compliqué pour z, on prend comme points de départ les angles qui ont pu être mesurés avec le plus d'exactitude, on arrive au symbole assez simple $z = (d^{1/9} d^{1/2} b^{1/10})$; seulement δ est alors remplacé par un scalénoèdre nouveau $n = (b^{1/18} d^{1/2} d^{1/23})$, à signe compliqué. Les incidences sont :

CALCULÉ.	OBSERVÉ.
—	—
$a^1 n$ 101°36′	102°20′ moy.
$p n$ 137°34′	137°30′ moy.
e^3 sup. : n 151°26′	150°11′ moy.
$a^1 z$ 93°35′	94°17′ à 40′
[e^3 infér. : z 152°6′	151°33′ moy.
e^3 infér. : n 139°47′	139°47′ moy.
$z n$ 167°41′	168°5′ moy.

Quant aux formes L et φ du calcaire, voisines de δ et de n, elles se trouvent dans la zone e^3 supér. $e^{5/3}$, dont δ et n s'écartent très-peu; mais leurs incidences calculées les rendent inadmissibles; d'ailleurs, malgré les apparences, une observation goniométrique attentive montre que la ligne d'intersection de e^3 et de la forme δ ou n des cristaux de Bex n'est pas *rigoureusement* parallèle à l'intersection de cette forme avec $e^{5/3}$.

Mitscherlich a trouvé que, pour une augmentation de température de 100°, l'angle culminant du rhomboèdre primitif diminuait de 0° 4′ 6″. D'après les déterminations de M. Fizeau, le coefficient de dilatation pour 1° est à 15° C. :

Dans la direction de l'axe, $\alpha = +0,00001968$
Dans la direction normale à l'axe, $\alpha' = +0,00000367$

Entre les limites de 18° à 164°, et par conséquent au degré moyen de 87°, ces coefficients deviennent pour 100°, $\alpha = +0,002233$ $\alpha' = +0,000506$ et la diminution qu'on en déduit pour l'angle culminant de p est de 0° 4′ 38″.

La dolomie grenue du Saint-Gothard donne, dans le phosphoroscope, une faible lueur rouge orangé, comme celle qu'elle manifeste lorsqu'on la frotte dans l'obscurité.

Infusible au chalumeau. Quelques variétés brunissent au feu et donnent, avec le borax ou le sel de phosphore, les réactions du fer ou du manganèse. A la température ordinaire, la poudre fait effervescence avec l'acide chlorhydrique; les fragments s'y dissolvent complétement, mais lentement et sans effervescence appréciable.

$\dot{Ca}\ddot{C} + \dot{Mg}\ddot{C}$; Carbonate de chaux 54,21 Carbonate de magnésie 45,79, ou : Acide carbonique 47,70 Chaux 30,36 Magnésie 21,94.

Presque toutes les variétés contiennent des proportions variables de carbonate de protoxyde de fer et de manganèse.

Analyses de la dolomie : *a*, en cristaux limpides de Traverselle (employée par M. Fizeau pour la détermination du coefficient de dilatation et des indices de réfraction), par Damour; *b*, en cristaux implantés sur la dolomie grenue, de Campo Longo au Saint-Gothard, par Lavizzari; *c*, en petits rhomboèdres incolores de Tinz près Gera, par Hirzel; *d*, en rhomboèdres incolores de 106°16′, de Kapnik, par Ott; *e*, en cristaux rouge de chair, clivables sous l'angle de 106°23′ (perlspath), de Freiberg, par Ettling; *f*, en rhomboèdres de 106°12′, du Mexique, par Beudant; *g*, en cristaux jaune verdâtre, de Tharand (tharandite), par Kühn; *h*, en cristaux clivables sous l'angle de 106°20′, de Traverselle (brossite), par Hirzel.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*
$\dot{Ca}\ddot{C}$	54,21	55,77	54,02	52,46	53,20	54,28	54,76	52,71
$\dot{Mg}\ddot{C}$	44,41	43,59	45,28	41,46	40,15	44,87	42,10	33,46
$\dot{Fe}\ddot{C}$	0,91	»	0,79	1,09	2,14	1,45	4,19	11,13
$\dot{Mn}\ddot{C}$	0,55	»	»	5,41	5,23	»	»	2,84
	100,08	99,36	100,09	100,12	100,72	100,60	101,05	100,14
Dens.	2,883	2,869	2,878	2,89	2,83	»	»	2,917

Analyses de la dolomie : *i*, en masses saccharoïdes à grains fins, de la vallée de Binnen, par Sartorius de Waltershausen; *j*, en masses à gros grains, d'un blanc de neige, de l'île de Capri, par Abich; *k*, saccharoïde (lucullane), d'Osterode au Hartz, par Hirzel; *l*, en masses cristallines verdâtres (miémite) de Miemo (laboratoire de Rammelsberg); *m*, en masses grenues, d'un gris cendré, veinées de bandes noires et blanches (*piedra franciscana*), de la Sierra de Gador en Espagne, par Cramer; *n*, de la Vieille-Montagne près Aix-la-Chapelle, par Monheim; *o*, en masses noirâtres de Scheidama, gouvernement d'Olonetz en Russie, par Göbel; *p*, en masses rugueuses (rauhkalk), d'Ilefeld au Hartz, par Rammelsberg.

	i	*j*	*k*	*l*	*m*	*n*	*o*	*p*
$\dot{Ca}\ddot{C}$	55,06	52,30	53,24	57,91	55,24	54,31	55,01	55,62
$\dot{Mg}\ddot{C}$	44,55	46,97	46,84	38,97	41,60	43,26	42,67	42,40
$\dot{Fe}\ddot{C}$	»	»	»	1,74	2,02	0,99	1,54	0,56
$\dot{Mn}\ddot{C}$	»	»	»	0,57	C 0,04	0,56	»	»
						$\dot{Zn}\ddot{C}$ 1,38		
	99,61	99,27	100,08	99,19	98,90	100,50	99,22	98,58
Dens.	2,845	»	»	»	»	»	»	»

Quelques variétés offrent des compositions qui s'éloignent notablement de la composition normale, comme le montrent les analyses suivantes dont les résultats peuvent être exprimés par l'une des formules :

$$3\,\dot{Ca}\ddot{C} + 2\,\dot{Mg}\ddot{C} = \dot{Ca}\ddot{C}\ 63{,}97 \quad \dot{Mn}\ddot{C}\ 36{,}03$$

ou

$$2\,\dot{Ca}\ddot{C} + \dot{Mg}\ddot{C} = \dot{Ca}\ddot{C}\ 70{,}30 \quad \dot{Mg}\ddot{C}\ 29{,}70.$$

Analyses de la dolomie : *q*, en gros rhomboèdres bruns, dans le talc, d'Ingelsberg près Hof-Gastein, par Köhler ; *r*, violette, de Villefranche, département de l'Aveyron, par Berthier; *s*, de Sorrente, par Abich ; *t*, cristallisée (*Bitterspath*) de Kolosoruk en Bohême, par Rammelsberg; *u*, bacillaire (*Bitterspath*) de Glücksbrunn dans le Thüringerwald, par Klaproth; *v*, cristallisée, noirâtre (*Bitterspath*) de Hall en Tyrol; *x*, compacte (*Gurhofian*) de Gurhof en Autriche, toutes deux par Klaproth.

	q	*r*	*s*	*t*	*u*	*v*	*x*
$\dot{Ca}\ddot{C}$	60,84	60,9	65,21	61,00	60,0	68,0	70,5
$\dot{Mg}\ddot{C}$	31,62	30,3	34,79	36,53	36,5	25,5	29,5
$\dot{Fe}\ddot{C}$	6,67	6,0	»	2,73	4,0	1,0	»
$\dot{Mn}\ddot{C}$	»	3,0	»	»	»	Argile 2,0	»
						Eau 2,0	
	99,13	100,2	100,00	100,26	100,5	98,5	100,0

Les variétés qui contiennent plus de 15 p. 100 de carbonate de fer brunissent facilement par leur exposition au contact de l'air: on les distingue ordinairement sous les noms de *spath brunissant* (*braunspath*) et d'*ankérite*.

Analyses du *braunspath*, de la mine Beschert Glück près Freiberg (tautokliner Karbon-Spath de Breithaupt), *y*, par Ettling; de Tinzen, canton des Grisons, *z*, par Schweizer; de l'*ankérite*, α, de Cornillon près Vizille, β, à grandes lames rhomboïdales d'un blanc nacré, de Gollrad en Styrie, toutes deux par Berthier; γ, en rhomboèdres de 106°6', de Belnhausen près Gladenbach en Hesse, par Ettling; δ, de Lobenstein, par Lubolt; ε, du Dientner Thal en Pinzgau, par de Hauer; ζ, du hohen Wand en Styrie, par Schrötter.

	y	*z*	α	β	γ	δ	ε	ζ
$\dot{Ca}\,\ddot{C}$	49,09	46,40	50,9	51,1	51,24	51,61	49,2	50,11
$\dot{Mg}\,\ddot{C}$	33,08	26,95	29,0	25,7	27,32	18,94	30,0	11,84
$\dot{Fe}\,\ddot{C}$	14,90	25,40	18,7	20,0	21,75	27,11	20,8	35,31
$\dot{Mn}\,\ddot{C}$	2,09	»	0,5	3,0	»	2,24	»	3,08
		insol. 0,75						
	99,16	99,50	99,1	99,8	100,31	99,90	100,0	100,34
Dens.	2,961	»	»	»	3,008	3,01	»	»

Gibbs a trouvé, comme moyenne de deux analyses, pour une dolomie (*bitterspath*) d'un rouge cramoisi, de Przibram en Bohême :

$\dot{Ca}\,\ddot{C}$ 56,77 $\dot{Mg}\,\ddot{C}$ 35,70 $\dot{Co}\,\ddot{C}$ 7,42 $\dot{Fe}\,\ddot{C}$ 2,03 = 101,92.

La dolomie se rencontre en cristaux, en masses grenues ou en masses compactes.

Les cristaux les plus remarquables par leur transparence et leur pureté se trouvent: dans les cavités d'une dolomie grenue, à Campo Longo au Saint-Gothard, avec tourmalines vertes, corindons roses et bleus, diaspore, etc., et à Imfeld, vallée de Binnen en Valais, avec Dufrénoysite, binnite, barytine, mica blanc, hyalophane, etc.; sur l'anhydrite de Bex en Suisse; sur une dolomie compacte, jaunâtre, de Tinz près Gera; dans les fentes d'un calcaire, à Tharand en Saxe (*tharandite* d'un jaune verdâtre); dans le gypse, à Hall en Tyrol et à Teruel en Aragon (rhomboèdres e^1 dominants, d'un noir grisâtre); dans les cavités d'un basalte, à Kolosoruk près Bilin en Bohême; dans des filons métallifères, à Traverselle en Piémont, avec quartz, pyrite, mésitine, etc.; à Kapnik et à Schemnitz en Hongrie; à Przibram en Bohême, etc., etc.; dans le talc, à Ingelsberg près Hof-Gastein en Salzbourg (gros rhomboèdres bruns); à Roxbury, comté de Vermont (gros cristaux jaunes transparents), et à Smithfield, Rhode Island.

Les cristaux à formes plus ou moins arrondies, à surfaces nacrées ou irisées (*spath perlé*, *perlspath*), ont été observés dans les mines de fer de Framont, Vosges; dans les mines de chalcopyrite de Tenès en Algérie; ils sont abondamment répandus dans des géodes à Lockport, à Niagara Falls et à Rochester, État de New-York, avec calcaire, célestine et gypse; ils forment des croûtes sur des cristaux de quartz ou de calcaire, à Guanaxuato et en divers autres points du Mexique. M. Kenngott a observé de très-petits cristaux rhomboèdriques d'un gris clair, dans un gypse argileux de Hasmersheim, duché de Bade.

Les variétés cristallines très-ferrifères, connues sous les noms de *braunspath* et d'*ankérite* (Rohwand), ont été signalées principalement : à Gollrad, à Neuberg, à Admont, à Schladming et au hohen Wand, en Styrie; à Hüttenberg-Lölling, à Wölch et à Loben en Carinthie, avec sidérose; à Dobschau en Hongrie; au Dientner Thal en Pinzgau; à Schneeberg et à Freiberg en Saxe (mines Beschert Glück, alte Elisabeth, etc.); à Tinzen, canton des Grisons; à Cornillon près Vizille, département de l'Isère; à Belnhausen près Gladenbach en Hesse; à Lobenstein, principauté de Reuss; à Warwick, État de New-York; à la Nouvelle-Écosse.

Des masses à structure lamellaire ou bacillaire existent à Hall en Tyrol; à la Valenciana près Guanaxuato au Mexique; à Glücksbrunn près Liebenstein dans le Thüringer-Wald. Quelques collections possèdent, sous le nom de miasite, une belle variété bacillaire, d'un blanc pur, de Miask dans l'Oural.

La lucullane, d'Osterode au Hartz, se clive en rhomboèdres de 106°13′ d'après Breithaupt; sa densité = 2,835; elle est colorée en brun par un peu de bitume.

La miémite, en masses fibro-compactes ou en cristaux arrondis, à clivages courbes, d'un vert jaunâtre, se trouve à Miemo en Toscane. Elle existe aussi dans la serpentine, en concrétions *pseudoédriques*, offrant une texture saccharoïde, à Rakovacz en Esclavonie.

De petits cristaux de dolomie, confusément groupés, remplissent assez souvent des moules creux laissés par la destruction de cristaux de calcaire. On en cite à Schlaggenwald, à Przibram et à Joachimsthal en Bohême; à Schemnitz et à Kremnitz en Hongrie; à Annaberg, Schneeberg, Johann-Georgenstadt et Bräunsdorf en Saxe; à Oberstein, dans des boules d'agate, et au Galgenberg près Idar, Oldenbourg; à la mine Carmen près Zacualpan et à Guanaxuato au Mexique; dans les environs de Breisach en Kaiserstuhl. Des cristaux de baryte sont aussi remplacés par la dolomie (bitterspath), à Schemnitz en Hongrie et à Przibram en Bohême, ou par le braunspath (*tautoklin* de Breithaupt), à Bräunsdorf près Freiberg en Saxe.

On connaît des pseudomorphoses de dolomie: en stéatite, à

Göpfersgrün près Wunsiedel en Bavière et à Marlborough, État de Vermont; en quartz, à Linz, sur les bords du Rhin; à Schneeberg en Saxe; à la mine Herrensegen, vallée de Schapbach dans la Forêt Noire; à la Levant mine près Saint-Just en Cornwall, et aux Orcades; en calcédoine, à Kälberau près Alzenau dans le Spessart en Bavière; en calamine, à la mine Saint-Andréasberg près Lindenberg, pays de Siegen; en limonite, à Geyer en Saxe; en petits cristaux de sidérose, à Rheinbreitbach en Prusse, etc.

La dolomie saccharoïde, composée de grains cristallins plus ou moins fins, forme des couches assez puissantes intercalées dans le gneiss ou le schiste talqueux, à Campo Longo près *Dazio grande* au Saint-Gothard, où elle renferme des cristaux de trémolite blanche ou verdâtre, de tourmaline verte, de corindon bleu ou rose, de diaspore, de rutile, de quartz, de calcaire; près d'Imfeld, vallée de Binnen en Valais, où l'on rencontre, dans ses cavités, des cristaux de blende jaune ou brune, de réalgar, d'orpiment, de Dufrénoysite, de binnite, de Jordanite, d'hyalophane, de mica, de tourmaline brune, de rutile et de quartz; à Sinatengrün près Wunsiedel en Bavière; en Carinthie, en Hongrie, dans l'État de New-York, etc. En général, elle s'égrène facilement sous les doigts, et les agents atmosphériques la réduisent souvent à l'état de sable; cependant certains marbres de Paros, de Syra et de Thasos (dens. = 2,83 à 2,84 Damour), employés dans l'antiquité, appartiennent à cette variété.

La dolomie compacte ou grenue, à laquelle on peut réunir quelques calcaires très-magnésiens plus ou moins terreux, se trouve en dépôts considérables dans tous les terrains sédimentaires, depuis les plus anciens jusqu'à la craie, et souvent au contact des serpentines, des ophites ou d'autres roches éruptives: dans la vallée de Fassa en Tyrol; en Espagne (les riches exploitations de galène de la Sierra de Gador, province d'Almeria, sont situées dans une dolomie écailleuse); en Algérie; dans les Pyrénées Orientales; dans le sud et le sud-ouest de la France; entre Rambouillet et Mantes (dans la craie); en Angleterre; en Thuringe; en Würtenberg, etc. On en rencontre des blocs isolés à la Somma près Naples. Dans quelques localités, on l'emploie pour la construction, pour l'entretien des routes, pour la fabrication des mortiers hydrauliques.

La gurhofian, en masses à cassure conchoïdale, d'un blanc de neige ou d'un blanc jaunâtre, offre le type de la structure compacte; on la rencontre en filons dans la serpentine, aux environs de Gurhof en Autriche.

Lorsque la dolomie renferme une petite quantité de matières bitumineuses (0,05 à 1,05 p. 100), elle constitue la dolomie fétide (*Stinkbitterkalk* de Hausmann), assez abondamment répandue dans la formation secondaire du nord-ouest de l'Allemagne, notamment

en Hanovre, au Kahlberg près Echte, dans les montagnes de Lauenstein, etc., et dans le comté de Schaumburg. Les variétés terreuses, connues dans quelques localités sous le nom de *cendres* (Asche) ou de *sable* (Sand), sont quelquefois employées pour l'amendement des terres.

Il existe aussi des marnes dolomitiques (*Bitterkalkmergel*), compactes ou terreuses, renfermant de 3 à 14 p. 100 d'argile, dans le muschelkalk, le grès bigarré ou la formation oolitique du nord de l'Allemagne, principalement aux environs de Göttingen et de Cassel, et dans les comtés de Madison et de Schoharie, État de New-York. Les variétés compactes servent à la préparation des ciments hydrauliques; les variétés terreuses remplacent parfois le *tripoli* (à Göttingen par exemple). Hausmann en a décrit des cristaux pseudomorphes moulés sur du *sel gemme* et trouvés aux environs de Hehlen, de Bodenwerder en Hanovre et de Hohe sur le Weser.

La Ridolphite est une dolomie très-argileuse, compacte, d'un gris foncé, à éclat gras, d'une dens. = 2,777, dont l'analyse a fourni à M. de Luca : Acide carbonique 31,78 Chaux 27,86 Magnésie 9,15 Argile 25,95 Eau 1,85 Sulfure et oxyde de fer 1,94 Matières bitumineuses 0,62 = 99,15. Elle provient d'Avane près Pise.

GIOBERTITE; Beudant. Magnésie carbonatée; Haüy. Reine Talkerde; Werner. Magnesit; Haberle et Bucholz. Talkspath; Hartmann.

Rhomboèdre obtus de 107°30'.
Angle plan du sommet = 103°22'.
Angle d'une face p avec l'axe vertical = 46°56';
Angle d'une arête culminante avec l'axe vertical = 64°57'.

Les seuls cristaux connus ont la forme du rhomboèdre primitif p.

Clivage parfait suivant p. Cassure conchoïdale. Transparente en cristaux; translucide sur les bords, en masses terreuses. Double réfraction énergique à un axe négatif. Éclat vitreux en cristaux, quelquefois nacré sur le clivage; terne en masses compactes. Incolore; blanche; blanc jaunâtre; jaune; brune; noirâtre.

Dur. = 4,5 à 5. Dens. = 2,99 à 3,15 (Damour).

Emet une lueur rouge dans le phosphoroscope.

En opérant sur de petits cristaux blancs, clivables sous un angle de 107°30' à 107°32', ne renfermant qu'une très-faible quantité de

carbonate de fer, de Brück en Styrie, M. Fizeau a trouvé que, à 15° C., la dilatation était pour 1° :

Dans la direction de l'axe, $\alpha = 0{,}00002130$

Dans la direction normale à l'axe, $\alpha' = 0{,}00000599$

Au degré moyen de 70° (entre les limites de 15° et de 125°), ces coefficients deviennent pour 100° : $\alpha = 0{,}002232$ $\alpha' = 0{,}000672$ et la diminution qu'on en déduit pour l'angle culminant de *p* est 0°4'12''.

Prend une légère teinte rose, lorsqu'on la chauffe au chalumeau après l'avoir humectée de nitrate de cobalt. La poudre se dissout dans l'acide chlorhydrique, sans effervescence à froid, avec effervescence à chaud.

$\dot{Mg}\ddot{C}$; Acide carbonique 52,08 Magnésie 47,92.

Analyses de la Giobertite : cristallisée; *a*, blanche, clivable sous l'angle de 107°16', du Tragössthal en Styrie, par de Hauer; de Snarum en Norwége, *b*, jaune, transparente, clivable en rhomboèdres de 107°28', par Marchand et Scheerer, *c*, blanche, par Münster; compacte, *d*, blanche, de Hrubschitz en Moravie, par Lampadius; de Frankenstein en Silésie, *e*, par Rammelsberg, *f*, par Stromeyer; de Grèce, *g*, par Brunner; de Salem dans l'Inde, *h*, par Stromeyer.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*
Ac. carbon.	52,24	51,44	52,57	51,0	52,10	50,22	51,02	51,83
Magnésie	47,25	47,29	46,48	47,0	47,90	48,36	49,49	47,89
Ox. ferreux	0,43	0,78	0,87	»	»	$\dot{Mn}$ 0,21	»	$\dot{Ca}$ 0,28
Eau	»	0,47	»	1,6	»	1,39	»	»
	99,92	99,98	99,92	99,6	100,00	100,18	100,51	100,00
Densité :	3,033	3,017	3,065	»	»	»	»	»

La Giobertite est connue en cristaux, en masses laminaires ou grenues, en rognons plus ou moins volumineux, en masses compactes ou terreuses ayant quelquefois une structure bacillaire. Les cristaux se trouvent : dans la serpentine ou le schiste talqueux, à Snarum en Norwége; en Tyrol, au mont Greiner, Zillerthal, et à Pfitsch; en Styrie, au Tragössthal, et à l'*Oberndorfer Graben* près Katharein (belles masses blanches à grandes lames); en Pennsylvanie, à West Goshen, comté de Chester et près de Texas, comté de Lancaster; dans le mélaphyre, à Gannhof près Zwickau, Saxe (dens. = 3,076 Jenzsch).

Les masses compactes forment des couches ou des filons, au milieu des gneiss, des grauwackes, des schistes talqueux ou des serpentines : entre Glocknitz et Schottwien en Autriche; en Styrie, près de Neuberg, de Triebenstein, d'Irdning et de Kraubat; près de Gross-Kirchheim en Carinthie; au Monzoni, vallée de Fassa, Tyrol, en Moravie, à Hrubschitz, à Lettowitz, à Czernin, à Hrottowitz,

à Misliboržitz, près de Julienfeld et près de Radkowitz; en Silésie, à Frankenstein et à Baumgarten; à Bolton et à Lynnfield en Massachusetts; à Barehills près Baltimore en Maryland; à Sutton et à Bolton, Canada oriental; dans le canton Upata, près la mission Pastora, au Venezuela; à Salem, présidence de Madras dans l'Inde, et sur la côte de Coromandel; à l'île de Négrepont en Grèce.

La Giobertite terreuse renferme quelquefois des proportions variables de silice et d'eau; on la désigne alors sous le nom de **baudissérite** (magnésie carbonatée silicifère, Haüy; Kieselmagnesit, Haidinger et Hausmann). Berthier a trouvé dans une variété de Baldissero, $\ddot{C}$ 41,8 $\dot{Mg}$ 39,0 plus 19,2 p. 100 de *magnésite* composée de : $\dddot{Si}$ 9,4 $\dot{Mg}$ 5,0 $\dot{H}$ 4,8. Guyton-Morveau avait obtenu, pour une variété de Castellamonte : $\ddot{C}$ 46,0 $\dot{Mg}$ 26,3 $\dddot{Si}$ 14,2 $\dot{H}$ 12,0 = 98,5. D'après Rammelsberg, la variété de Frankenstein contient de 3 à 8 pour 100 de silice. Elle accompagne souvent la Giobertite pure, intercalée dans la serpentine, principalement à Baldissero et à Castellamonte en Piémont; à Frankenstein en Silésie, et à Hrubschitz en Moravie.

La **conite** (konit) de Schaub peut être regardée comme une Giobertite calcifère. Son analyse à fourni à Hirzel : $\dot{Mg}\ddot{C}$ 67,97 $\dot{Ca}\ddot{C}$ 27,53 $\dot{Fe}\ddot{C}$ 5,05=100,55. On la trouve en masses compactes blanches marbrées de rouge, formant des blocs isolés près de Frankenhain, au pied du Meissner en Hesse.

La Giobertite a été obtenue à l'état de poudre cristalline, par M. Marignac, en faisant réagir du chlorure de magnésium sur du calcaire, et par de Senarmont en provoquant la double décomposition du carbonate neutre de soude et du sulfate de magnésie, vers 160°.

PISTOMÉSITE; Breithaupt.

Rhomboèdre de 107°18'.

Connue seulement en masses spathiques à grandes lames, clivables suivant les faces du rhomboèdre primitif. Translucide. Éclat vitreux, légèrement nacré. Blanc jaunâtre foncé, ou gris jaunâtre; brunissant au contact de l'air.

Dur. = 4. Dens. = 3,42 à 3,43.

Au chalumeau, noircit et devient magnétique. Soluble dans l'acide chlorhydrique, sans produire d'effervescence sensible à froid.

$\dot{Mg}\ddot{C} + \dot{Fe}\ddot{C}$: Carbonate de magnésie 42,14 Carbonate de protoxyde de fer 57,86 ou : Acide carbonique 43,89 Magnésie 20,19 Oxyde ferreux 35,92.

Analyses de la pistomésite de Thurmberg près Flachau en Salzbourg, *a*, par Fritzsche; *b*, par Ettling.

	a	*b*
Acide carbonique	43,62	44,57
Magnésie	21,72	22,29
Oxyde ferreux	33,92	33,15
	99,26	100,01
Densité :	3,41	3,427

On ne l'a encore rencontrée qu'en couches pénétrées de larges lames d'oligiste et de petits cristaux de pyrite, au milieu des grauwackes schisteuses, à Thurmberg, près Flachau en Salzbourg.

Le mésitine (Mesitinspath de Breithaupt; rhomboedrischer Parachros-Baryt de Mohs), auquel une ancienne analyse de Stromeyer attribuait la composition de la pistomésite, contient plus de magnésie et moins d'oxyde ferreux que ce minéral. Il cristallise en rhomboèdres de 107°14′ et il offre les combinaisons $e^2 a^1 p$; $a^1 p\, b^1$ (*fig.* 283 pl. XLVII). Les faces p sont ordinairement unies; mais les faces a^1 et b^1 sont arrondies, ce qui donne aux cristaux une apparence lenticulaire. Les angles calculés sont :

Angle plan du sommet = 103°12′44″.

a^1p 136°46′
a^1e^2 90°
a^1b^1 154°49′

*pp 107°14′ angle culmin.
pb^1 143°37′

b^1b^1 136°46′ angle culminant.

Clivage parfait suivant p. Transparent ou translucide. Double réfraction énergique à un axe *négatif.* Éclat vitreux. Blanc jaunâtre; jaune verdâtre ou brunâtre; brunissant quelquefois au contact de l'air. Poussière blanche. Fragile.

Dur. = 3,5 à 4. Dens. = 3,38 (Damour); 3,35 à 3,36 (Breithaupt).

Au chalumeau, devient noir et fortement magnétique. Avec le borax, donne la réaction du fer. En fragments ou en poudre, ne fait effervescence qu'à chaud dans l'acide chlorhydrique.

$2\dot{Mg}\ddot{C} + \dot{Fe}\ddot{C}$: Acide carbonique 46,32 Magnésie 28,41 Oxyde ferreux 25,27.

Analyses du mésitine : de Traverselle en Piémont, *c*, par

Fritzsche, *d*, par Gibbs; de Werfen en Salzbourg, brun clair, associé à la Klaprothite, *e*, par Patera.

	c	*d*	*e*
Acide carbonique	45,76	46,05	45,84
Magnésie	28,12	27,12	26,76
Oxyde ferreux	24,18	26,64	27,37
Chaux	1,30	0,22	»
	99,36	100,00	99,97
Densité :	3,35	»	3,33

Se trouve en larges cristaux lenticulaires, groupés avec cristaux de quartz, de dolomie (brossite) et de pyrite, dans les filons de Traverselle en Piémont, et en masses laminaires d'un brun foncé, formant de petites veines associées à la Klapothite et à de l'oligiste, dans le schiste argileux de Werfen en Salzbourg.

La Breunérite de Haidinger (Rautenspath de Werner; brachytypes Kalk-Haloid de Mohs; Eisentalkspath de Breithaupt) comprend de nombreuses variétés dont la composition est intermédiaire entre celle de la *Giobertite* et celle du *mésitine*. Ses cristaux offrent le rhomboèdre primitif *p*, dont les faces sont souvent rugueuses ou arrondies, ou bien la combinaison pb^1 ayant fréquemment la forme lenticulaire.

Clivage facile suivant les faces d'un rhomboèdre de 107°23′ à 107°26′. Transparente ou translucide. Double réfraction énergique, à un axe *négatif*. Éclat vitreux, légèrement nacré sur les plans de clivage. Incolore; blanc jaunâtre ou grisâtre, jaune; brune; noirâtre. Poussière blanc grisâtre. Fragile.

Dur. = 4 à 4,5. Dens. = 3,10 à 3,13 (Breithaupt).

Au chalumeau, devient grise ou noire, et souvent magnétique. Soluble, avec effervescence à chaud, dans l'acide chlorhydrique.

Analyses de la Breunérite : *f*, du Semmering, par de Hauer; *g*, cristalline, noire, de Hall en Tyrol; *h*, grenue, jaune, du Saint-Gothard, toutes deux par Stromeyer; *i*, en rhomboèdres jaunes, du Tyrol, par Brooke; *j*, en rhomboèdres mesurant 107°22′32″ d'après Mitscherlich (1), du Pfitschthal en Tyrol, par Magnus; *k*, jaune brun, du val de Fassa, par Stromeyer; *l*, cristallisée, dans le schiste talqueux du Zillerthal, par Joy.

(1) Les expériences de Mitscherlich ont fait voir qu'entre 19° et 130° C. l'angle culminant de ces rhomboèdres diminue de 0°3′31″ pour une élévation de température de 100° C.

	f	g	h	i	j	k	l
Acide carbonique	50,45	50,92	50,32	50,07	50,07	50,16	49,17
Magnésie	42,49	42,71	41,80	40,98	39,48	39,47	31,60
Oxyde ferreux	3,19	5,00	6,54	8,16	9,68	10,53	16,09
Oxyde manganeux	»	1,54	0,56	»	0,73	0,48	»
Chaux	2,18	»	»	»	»	»	1,97
Silice	»	»	»	»	»	»	1,17
Charbon	1,29	0,11	»	»	»	»	»
	99,60	100,25	99,22	99,21	99,96	100,64	100,00

La Breunérite se rencontre en cristaux isolés ou en masses cristallines laminaires ou grenues, principalement dans les schistes micacés, talqueux ou chloriteux, quelquefois dans la serpentine, rarement dans le gypse, et plus rarement encore dans certaines météorites. On la cite : en Tyrol, au Hainzenberg, près Zell, Zillerthal (petits cristaux lenticulaires accompagnés de quartz, d'albite et d'apophyllite, tapissant les cavités d'un micaschiste); aux environs de Hall (masses laminaires noires, dans le gypse ; dans les vallées de Pfitsch et de Fassa; en Salzbourg, à Dienten (petits cristaux lenticulaires pénétrés de pyrite et associés à des cristaux de dolomie et de quartz); à Kollmansegg près Dienten (masses spathiques à grandes lames, d'un gris bleu foncé, devenant brun jaune au contact de l'air, exploitées comme minerai de fer); au Nöckelberg, vallée de Schwarzleogang (masses grenues à grains fins, blanches ou grisâtres, très-pauvres en oxyde ferreux); en Styrie, au Semmering; en Bohême, à Ratieboritz (cristaux lenticulaires pénétrés de pyrite); en Woïwodine, à Steierdorf (petits équiaxes b^1, à surfaces courbes, tapissant des cavités dans un porphyre); en Silésie, à Reichenstein; au Saint-Gothard, dans un schiste talqueux; en Norwége, à Dovrefjeld et près de Snarum; à l'île d'Unst, l'une des Shetland, dans la serpentine.

J'en ai découvert de très-petits cristaux ($\frac{1}{2}$ à $\frac{3}{4}$ millim. de côté), ayant la forme du primitif p, ou du primitif basé, pa^1, à surfaces ondulées, à éclat nacré faible, translucides et d'un gris verdâtre par places, opaques et noirs en d'autres places, dans l'intérieur de la *météorite charbonneuse* tombée à Orgueil, département de Tarn-et-Garonne, le 14 mai 1864.

SIDÉROSE; Beudant. Fer oxydé carbonaté; Haüy. Fer spathique. Spathose iron; spathic iron; sparry iron, des Anglais. Spath-Eisenstein; Werner. Brachytyper Parachros-Baryt; Mohs. Eisenspath; Breithaupt. Siderit; Haidinger. Sphœrosiderit; Hausmann. Chalybite; Glocker et Miller. Stahlstein; Pflinz ou Flinz; Knopprüssel, des mineurs allemands.

Rhomboèdre de 107°.
Angle plan du sommet = 103°4'30".

Angle d'une face culminante p avec l'axe vertical $= 46°37'10''$;
Angle d'une arête culminante avec l'axe vertical $= 64°42'33''$.

ANGLES CALCULÉS.

—

e^2e^2 120°
e^2d^1 150°
d^1d^1 120°

a^1p 136°37'
pe^2 133°23'
a^1e^3 104°49'
pe^3 118°12'
a^1e^2 90°
a^1b^1 154°43'
pb^1 68°40' sur e^2
a^1e^1 117°53'
pe^1 105°30' sur e^2
$a^1e^{11/10}$ 114°24'
$pe^{11/10}$ 108°59' sur e^2
$a^1e^{3/2}$ 101°57'
$pe^{3/2}$ 121°26' sur e^2
$a^1e^{5/3}$ 97°32'
96° à 97° obs. Dx.

ANGLES CALCULÉS.

—

$pe^{5/3}$ 125°54' sur e^2
124°40' obs. Dx.

a^1d^2 111°48'

a^1e_3 132°30'
a^1d^1 90°
e_3d^1 137°30'
e_3e_3 95°0' sur d^1

*pp 107°0' arête culmin.
pb^1 143°30'
pd^2 150°45'
pd^1 adj. 126°30'
d^2d^1 155°45'
d^2d^2 131°30' sur d^1

e^3e^3 66°18' ar. culmin.

ANGLES CALCULÉS.

—

b^1b^1 136°34' ar. culmin.
b^1d^1 adj. 111°43'

e^1e^1 80°6' ar. culmin.
e^1d^1 139°57'
e^1p 130°3'
e_3e_3 136°44' sur p
e_3p 158°22'

$e^{11/10}e^{11/10}$ 75°52' ar. culm.
75°20' à 76° obs. Dx.
$e^{3/2}e^{3/2}$ 64°10' ar. culmin.
$e^{5/3}e^{5/3}$ 64°42' ar. culmin.
64° env. obs. Dx.
e_3e^2 129°41'
d^2d^2 144°37' sur p
d^2d^2 105°8' sur e^1

Combinaisons de formes observées : p; e^1; e^3; $e^{3/2}$; $e^{11/10}$, *fig.* 279, pl. XLVII ; $b^1 e^{3/2}$; $a^1 e^{3/2}$; $a^1 e^{5/3}$, *fig.* 280 ; $a^1 e^2$; $a^1 p$; $p\,b^1$; $p\,e^{3/2}$; $p\,d^2$, *fig.* 282 ; $a^1 p\,b^1$; $p\,d^2 d^1$; $a^1 d^1 p\,e^1$, *fig.* 281 ; $e^2 a^1 p\,b^1$; $e^2 a^1 p\,e^{3/2} b^1$; $e^2 a^1 p\,e^1 b^1$, etc.

Les faces b^1 sont striées parallèlement à leur intersection avec p, et souvent courbes comme ces dernières; e^2 et e^3 sont inégales; $e^{3/2}$ est fréquemment arrondie; $e^{11/10}$, rhomboèdre nouveau que j'ai observé sous forme de petits cristaux d'un jaune brun clair, de Tavistock, est uni mais terne; le rhomboèdre $e^{5/3}$, que j'ai trouvé tronqué par une base triangulaire sur de petits cristaux brun foncé, de Cornwall, a ses faces peu brillantes.

Macles par hémitropie; plan d'assemblage parallèle à b^1. Cristaux souvent traversés par des lames minces hémitropes, comme ceux du calcaire.

Clivage parfait suivant p. Cassure imparfaitement chonchoïdale. Plus ou moins translucide; quelquefois transparent. Double réfraction énergique à un axe *négatif*. Éclat vitreux, inclinant vers le nacré. Brun jaunâtre de diverses teintes, passant au gris, au blanc jaunâtre et au rouge. S'altérant facilement au contact de l'air et devenant brun, noir ou rouge. Poussière blanc jaunâtre. Fragile.

Dur. $= 3{,}5$ à $4{,}5$. Dens. $= 3{,}83$ à $3{,}88$ (Damour).

Au chalumeau, décrépite, noircit et devient magnétique. Donne la réaction du fer avec le borax et le sel de phosphore, et généralement celle du manganèse avec la soude. En poudre, se dis-

sout facilement à chaud dans les acides. Les variétés altérées produisent une dissolution jaune et, traitées par l'acide chlorhydrique, elles dégagent du chlore.

$\dot{Fe}\ddot{C}$; Acide carbonique 37,93 Oxyde ferreux 62,07; avec des mélanges, en proportions variables, de carbonates de manganèse, de magnésie, ou de chaux.

Analyses du sidérose : *a*, de Baigorry, Basses-Pyrénées; *b*, de Pierre-Rousse, près Vizille, Isère, toutes deux par Berthier; *c*, d'Erzberg près Eisenerz, Styrie, par Karsten; *d*, en cristaux blancs, de Bieber près Hanau, par Glasson; *e*, en cristaux jaunes, de la mine Junge Kessel, à Siegen, par Karsten; *f*, en cristaux jaunes, de Neudorf près Hartzgerode au Hartz, par Soutros; *g*, d'Allevard, département de l'Isère, par Berthier; *h*, en cristaux verts de la Vieille-Montagne, près Aix-la-Chapelle, par Monheim.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*
Acide carbonique	41,0	38,0	38,35	38,41	38,90	36,27	40,3	39,52
Oxyde ferreux	53,0	53,8	55,64	53,06	50,72	52,29	45,6	39.75
Ox. manganeux	0,6	1,7	2,80	4,20	7,64	9,76	11,7	10,23
Magnésie	5,4	3,7	1,77	2,26	1,48	1,01	2,4	»
Chaux	»	1,0	0,92	1,12	0,40	0,67	»	11,32
Gangue siliceuse	»	»	»	0,48	0,48	»	»	1.10
	100,0	98,2	99,48	99,53	99,62	100,00	100,0	101,92
Densité :	»	»	»	»	»	»	»	3,60

Analyses du sphérosidérite : *i*, compacte, de Burgbrohl, au lac de Laach, par G. Bischof; *j*, fibreux, dans la dolérite de Steinheim près Hanau, par Stromeyer; *k*, fibreux, dans le basalte d'Alte Birke près Eisern, à Siegen, par Schnabel; du fer carbonaté lithoïde, *l*, en rognons, dans l'argile, au-dessus de la houille de Haardt près Bonn, par Peters; *m*, de Cross-Basket près Glasgow, par Colquhoun; *n*, de Saint-Étienne, département de la Loire; *o*, de Brassac, département de la Haute-Loire, toutes deux par Berthier.

	i	*j*	*k*	*l*	*m*	*n*	*o*
Acide carbonique	38,16	38,03	38,22	32,08	32,53	25,8	21,9
Oxyde ferreux	60,00	59,63	43,59	47,24	35,22	38,2	32.3
Oxyde manganeux	»	1,89	17,87	2,20	»	3,7	0.2
Magnésie	»	»	0,24	1,39	5,19	»	1.8
Chaux	1,84	0,20	0,08	0,69	8,62	0,2	»
Silice	»	»	»	3,54	9,56	12,3	26,5
Alumine	»	»	»	8,88	5,34	3,2	11,8
Oxyde ferrique	»	»	»	3,58	1,16	»	»
Bitume et eau	»	»	»	»	2,13	16,6	6.2
Soufre	»	»	»	0,66	0,62	»	»
	100,00	99,75	100,00	100,26	100,37	100,0	100.7
Densité :	»	»	»	»	3,17	3,25	3.22

Le sidérose se trouve en cristaux, rarement isolés, ordinairement réunis en petits groupes tapissant avec quartz, calcaire, fluorine, etc., des géodes dans divers filons métallifères, principalement dans ceux de galène, de chalcopyrite et de cassitérite. Les plus remarquables, par la netteté et le nombre de leurs formes, se rencontrent dans les mines de Pfaffenberg et de Meiseberg à Neudorf près Harzgerode, de Louisa et de Silber Nagel près Stolberg au Hartz; à Holzappel en Nassau; au Stahlberg près Schmalkalden en Hesse; à la mine Stahlhäuschen près Lobenstein, principauté de Reuss; à l'Erz-Berg près Eisenerz en Styrie, avec pyrite, chalcopyrite, oligiste et cinabre (rare); à Rezbánya en Hongrie; à Traverselle en Piémont; près d'Allevard, département de l'Isère (rhomboèdres primitifs souvent transformés en hématite brune ou rouge); en Cornwall, à Wheal Maudlin près Lostwithiel (gros prismes hexagonaux basés, bruns, offrant sur la base des hexagones concentriques de diverses nuances), dans diverses mines des environs de Saint-Austell (formes $p\,d^2$, $p\,d^2 d^1$), à Carnyworth, à Huel Owles et à Botallack près Saint-Just; en Devonshire, aux environs de Tavistock; en Suisse, près de Ruäras et de Dissentis, val Tavetsch, canton des Grisons (cristaux plus ou moins profondément transformés en limonite et associés à des aiguilles de rutile et de tourmaline); dans la vallée de Binnen, canton du Valais, avec adulaire, périkline, mica, quartz, tourmaline et rutile; aux environs du Saint-Gothard; aux mines d'Antwerp, comté de Jefferson, et de Rossie, comté de Saint-Laurent, État de New-York.

La *Junkérite* de Dufrénoy, découverte autrefois en très-petits cristaux bruns, sur un quartz traversant la grauwacke, à la mine de plomb de Poullauen en Bretagne, n'est autre chose que du sidérose en rhomboèdres très-aigus, terminés par une base arrondie, sur lesquels j'ai observé la double réfraction à *un axe* négatif. Leur dens. = 3,815. Ils contiennent, d'après Dufrénoy : $\ddot{C}$ 33,5 $\dot{F}e$ 53,6 $\dot{M}g$ 3,7 $\ddot{S}i$ 8,1 = 98,9.

Il en est probablement de même pour la *Thomaïte* du Bleis-Bach en Siebengebirge, qui se présente en pyramides paraissant résulter d'une agrégation de petits cristaux, ou en masses grenues d'un éclat nacré, d'un jaune de miel clair, d'une dens. = 3,1 et dans laquelle Mayer a trouvé : $\ddot{C}$ 33,39 $\dot{F}e$ 53,72 $\dot{M}n$ 0,65 $\dot{M}g$ 0,43 $\dot{C}a$ 1,52 $\ddot{S}i$ 6,04 $\dddot{A}l$ 4,25 = 100.

On cite des pseudomorphoses moulées sur des cristaux de calcaire, à Beeralston en Devonshire et à Dietesheim près Hanau en Hesse; sur des cristaux de dolomie, dans les filons de quartz de Rheinbreitbach; sur des cristaux de pyrite ou de fluorine offrant la forme de cubes creux qui atteignent quelquefois 8 à 10 centimètres carrés et qui contiennent souvent à l'intérieur de beaux tétraèdres de chalcopyrite traversés par de petits groupes de cris-

taux de quartz, à la mine *Virtuous Lady* près Tavistock en Devonshire.

Le sidérose se présente aussi en masses à structure laminaire, spathique, saccharoïde ou grenue, souvent altérées à la surface et quelquefois transformées en hématite brune ou rouge, qui forment des couches ou des filons plus ou moins puissants, dans les terrains anciens, les terrains de transition, et même certains terrains secondaires. Il constitue alors un excellent minerai pour la fabrication du fer et de l'acier; les gisements les plus connus sont : l'Erz-Berg près Eisenerz, et un grand nombre d'autres localités, en Styrie; Hüttenberg, Wolfsberg, Meisselding et Keutschach en Carinthie; Mommel près Schmalkalden en Hesse; les environs d'Iberg et de Clausthal au Hartz; Dillenburg, Ems et Holzappel en Nassau; Neuenbürg et Freudenstadt en Würtenberg; Ehrenfriedersdorf et Altenburg en Saxe; Przibram, Joachimsthal et Schlaggenwald en Bohême; Tiszina, Herrngrund, Schmölnitz, etc., en Hongrie; Allevard, département de l'Isère; Rancié et Vicdessos, département de l'Ariége, avec hématite brune; Baigorry, département des Basses-Pyrénées; Somorostro près Bilbao en Espagne; Tenez en Algérie, avec cristaux de dolomie et de chalcopyrite; Beeralston en Devonshire; Wheal Maudlin, Saint-Just et autres localités en Cornwall; Roxbury, Connecticut; Plymouth, État de Vermont; Sterling, Massachusetts; Pacho près Bogota, Nouvelle-Grenade, etc., etc.

Sous le nom de *Siderodot*, Breithaupt a désigné un sidérose calcarifère de Radstadt en Salzbourg, dont la densité est de 3,41.

Le sidéroplésite du même auteur, en cristaux lenticulaires clivables suivant un rhomboèdre de 107°6′, ou en masses grenues d'un jaune pâle, d'une dens.$=$3,616 à 3,660, est un sidérose magnésifère dont la composition peut s'exprimer par la formule $2\dot{F}e\ddot{C}+\dot{M}g\ddot{C}$, d'après la moyenne de deux analyses, faites par le professeur Fritzsche sur la variété de Pöhl, qui donne : $\ddot{C}$ 41,93 $\dot{F}e$ 45,06 $\dot{M}g$ 12,16 $=$ 99,15. On le cite à Pöhl dans le Voigtland saxon, à Böhmsdorf près Schleiz (dens. 3,62 à 3,64) et à Traverselle (dens.$=$3,62 à 3,66). On peut y joindre un sidérose d'Autun, département de Saône-et-Loire, un de la Grande-Fosse près Vizille et un d'Allevard, département de l'Isère, dans lesquels Berthier a constaté respectivement 12,8 p. 100, 12,2 p. 100 et 15,4 p. 100 de magnésie.

C'est sur un beau cristal de cette variété, d'une localité inconnue, d'une densité $=$ 3,61, contenant d'après M. Damour, $\ddot{C}$ 41,59 $\dot{F}e$ 44,55 $\dot{M}g$ 12,57 $\dot{M}n$ 1,12$=$99,83 que M. Fizeau a obtenu, pour le coefficient de dilatation, à 15°C.

Dans la direction de l'axe, $\alpha=0{,}00001918$
Dans la direction normale à l'axe, $\alpha'=0{,}00000605$

A la température moyenne de 90° (entre les limites de 20° et 160°), ces nombres deviennent, pour un échauffement de 100° : $\alpha = 0{,}002045$ $\alpha' = 0{,}000691$ et l'on en déduit pour la diminution de l'angle culminant du rhomboèdre primitif 0° 3′ 38″.

Enfin l'**oligonite** ou *oligonspath*, qu'on n'a rencontré jusqu'ici qu'au Sauberg, près Ehrenfriedersdorf en Saxe, avec mica, fluorine, cassitérite, etc., et qui se présente, d'après Breithaupt, en rhomboèdres simples clivables sous l'angle de 107° 3′ (1) ou en rhomboèdres combinés avec la base a^1, l'équiaxe b^1 et le prisme e^2, est un sidérose très-manganésifère; sa composition s'exprime par la formule $3\dot{F}e\ddot{C} + 2\dot{M}n\ddot{C}$, d'après une analyse qui a fourni à Magnus : $\ddot{C}$ 38,30 $\dot{F}e$ 37,24 $\dot{M}n$ 25,11 = 100,65.

Le *sphérosidérite*, en nodules ou en concrétions mamelonnées à structure fibreuse, offrant quelquefois des pointes de cristaux à la surface, d'un jaune pâle, d'un jaune rougeâtre ou d'un jaune brun, se trouve principalement dans les basaltes et les dolérites; à Steinheim, Dietesheim, Lämmerspiel et Wilhemsbad près Hanau; à Oberkassel, bords du Rhin; au Dransberg près Göttingen; à Zittau en Saxe; à Zinnwald et aux environs de Bilin, de Teplitz, de Luschitz, de Topschitz, de Kolosoruk, etc., en Bohême; au mont Dore en Auvergne; à l'Etna; aux îles Féroë, etc.

Le *fer carbonaté lithoïde*, qui est un mélange de sidérose et d'argile, à structure compacte, d'un gris noir ou brun, se présente tantôt en rognons aplatis (*ball-iron*) disséminés au milieu des argiles schisteuses ou des grès du terrain houiller, tantôt en masses informes soudées en couches continues (*flat-iron, black-band*), à la base de ce terrain. Il est surtout abondant dans les bassins houillers de Dudley, de Glasgow et du pays de Galles, où il est l'objet d'exploitations de la plus haute importance; dans ceux de l'Aveyron en France, de la Ruhr et du Hundsrück en Prusse, de la Silésie, de la Pennsylvanie, etc.; mais on le rencontre aussi dans le calcaire jurassique, à la Voulte, département de l'Ardèche; au milieu des marnes supérieures du lias, aux environs de Milhau, département de l'Aveyron, et dans le grès vert, aux environs de Boulogne-sur-Mer.

En opérant par la voie de double décomposition, entre 130° et 200° C., de Senarmont a obtenu le sidérose sous forme de sable cristallin d'un blanc grisâtre.

DIALLOGITE. Manganèse carbonaté; Haüy. Rother Braunstein;

(1) Les expériences de Mitscherlich ont fait voir qu'entre 20° et 160° C. cet angle diminue de 0°2′22″ pour une élévation de température de 100° C.

Mangan-Spath ; Werner. Isometrischer Parachros-Baryt ; Mohs. Manganischer Karbon-Spath ; Himbeerspath ; Breithaupt. Rhodochrosit ; Hausmann.

Rhomboèdre de 107° (Breithaupt) ; 106°51′ (Mohs).
Angle plan du sommet = 103° 4′ 30″.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
$d^1 d^1$ 120°	*pp 107° arête culmin.	$d^2 d^2$ 144°37′ sur p
	$b^1 b^1$ 136°34′ ar. culmin.	$d^2 d^2$ 105°8′ sur e^1
⎡ $a^1 p$ 136°37′	$e^1 e^1$ 80°6′ ar. culmin.	$b^3 b^3$ 160°4′ sur p
⎢ $a^1 b^1$ 154°43′	$e^{4/3} e^{4/3}$ 68°1′ ar. culmin.	$b^3 b^3$ 139°24′ sur e^1
⎢ $a^1 e^1$ 117°53′	68° obs. Sandberger.	
⎣ $a^1 e^{4/3}$ 106°49′		

Combinaisons de formes observées : p ; $a^1 p$; $a^1 d^1$; pb^1 ; $e^{4/3} a^1$; $d^2 e^1 b^3$. Les faces p sont lisses, mais courbes ; b^1 est striée parallèlement à son intersection avec p ; la base a^1 est arrondie et caverneuse. Clivage parfait suivant p. Cassure inégale. Plus ou moins translucide. Double réfraction énergique à un axe *négatif*. Éclat vitreux passant au nacré. Rose pâle ; rouge de chair ; brunissant souvent sous l'influence des agents atmosphériques. Poussière blanche.

Dur. = 3,5 à 4,5. Dens. = 3,55 à 3,66 (Damour).

Au chalumeau, décrépite faiblement, devient gris verdâtre ou noire et se fritte très-légèrement sur les bords minces.

A la flamme oxydante, forme une perle violette avec le borax.

En poudre ou en petits fragments, se dissout à froid dans l'acide chlorhydrique, avec une légère effervescence.

$\dot{M}n\ddot{C}$; Acide carbonique 38,25 Oxyde manganeux 61,75 ; avec des mélanges en proportions variables de carbonates de fer, de chaux et de magnésie, et quelquefois de cobalt.

Analyses de la diallogite : *a*, en rhomboèdres simples, souvent recouverts d'un enduit terreux noir, de Vielle dans les Pyrénées, par Grüner ; *b*, en rhomboèdres d'un rouge foncé, de Macskamezö en Transylvanie, par von Lill ; *c*, en cristaux offrant la combinaison $e^{4/3} a^1$, d'un rouge framboise, d'Oberneisen près Diez en Nassau, par Hildenbrand ; *d*, de Kapnik en Hongrie, par Stromeyer ; *e*, de la mine Alte Hoffnung près Voigtberg en Saxe, par Kersten ; *f*, de Freiberg (*Rosenspath* de Breithaupt, clivable en rhomboèdres de 106° 52′), par Stomeyer ; *g*, en masses cristallines rouge fleur de pêcher, presque transparentes, de Rheinbreitbach, par Bergemann.

	a	b	c	d	e	f		g
Ac. carbonique	38,27	38,65	38,94	38,77	39,09	39,91		37,61
Ox. manganeux	59,96	57,75	55,32	55,52	50,28	45,51		56,12
Oxyde ferreux	0,43	3,38	0,61	»	1,92	3,57	Ċo	2,34
Chaux	0,56	0,57	2,90	3,39	5,77	7,32		1,16
Magnésie	0,38	0,33	2,07	1,58	2,05	3,47		0,52
Eau	»	»	»	0,43	0,33	0,05		»
Résidu insoluble	0,10	»	»	»	»	»	S̈i	1,36
	99,70	100,68	99,84	99,69	99,44	99,83		99,11
Densité :	3,57 à 3,61	»	»	»	»	3,44 à 3,59		3,66

La diallogite se présente en petits cristaux où le rhomboèdre primitif, qui domine, a souvent l'apparence lenticulaire par suite de la courbure de ses faces; en globules cristallins; en masses mamelonnées à structure grenue, fibreuse ou compacte; ces masses sont quelquefois mélangées de quartz et de rhodonite. On la rencontre : dans des filons traversant des gneiss et des porphyres, à Kapnik en Hongrie (cristaux généralement lenticulaires, quelquefois scalénoèdres d'après Peters, tapissant des druses au milieu du quartz et de l'alabandine et associés à de la galène, du cuivre gris, du soufre, de l'arsenic, de la dolomie, etc.); à Macskamezõ, Nagyág et Offenbánya en Transylvanie (petits scalénoèdres rares, tapissant des druses de quartz et accompagnés d'arsenic, de réalgar, d'orpiment, de blende, de nagyagite, d'alabandine, de dolomie, etc.); à Freiberg et à la mine Alte Hoffnung près Voigtberg, en Saxe; au Harz, à Ilefeld (avec acerdèse) et à Schebenholz près Elbingerode (avec rhodonite); à Oberneisen, près Diez en Nassau; à la mine Carmen, district de Xacualpan au Mexique; dans l'hématite rouge, au mont Gonzen près Sargans, canton de Saint-Gall en Suisse; dans le calcaire, à Vielle, Hautes-Pyrénées; dans le quartz, à Rheinbreitbach, bords du Rhin (petites masses cristallines et cristaux rhomboèdres, cobaltifères). On l'a aussi rencontrée formant une couche de cinq centimètres d'épaisseur, d'un gris jaunâtre, à Glendree, comté de Clare en Irlande, et à l'état pulvérulent, recouvrant de la triplite, à Washington en Connecticut.

Manganocalcite. Carbonate de manganèse et de chaux décrit par Breithaupt comme se présentant en rognons qui offrent à l'intérieur une structure fibreuse radiée, à l'extérieur une surface raboteuse, et dont les fibres se clivent suivant le plan des petites diagonales et suivant les faces latérales d'un prisme semblable à celui de l'aragonite. La substance est translucide, avec un éclat vitreux, une couleur blanc rougeâtre ou rouge de chair; sa poussière est blanche; sa dens. = 3,037. Au chalumeau elle noircit et reste infusible. Sa composition est, d'après Rammelsberg :

C̈ 40,50 Ṁn 41,67 Ḟe 2,00 Ċa 10,53 Ṁg 4,78 = 99,48.

Elle est rare et on ne l'a rencontrée jusqu'ici qu'associée à des cristaux de quartz, dans les géodes de roches quartzeuses pénétrées de blende, de galène, de chalcopyrite, etc., à Schemnitz en Hongrie et à Nagyág en Transylvanie (1).

Sous le nom de Jocketan, Breithaupt a désigné un minéral en petites stalactites mamelonnées à structure fibreuse ou en petits mamelons sphériques à couches concentriques, d'un jaune isabelle, déposés autour d'un noyau central noir, et qui serait un carbonate de manganèse mélangé de fer oxydé hydraté. On l'a observé, avec petits cristaux de barytocélestine, sur une limonite compacte ou terreuse de Jocketa en Voigtland.

La double décomposition du chlorure de manganèse et du carbonate de chaux ou du carbonate de soude, vers 150 et 160°, a donné à de Senarmont du carbonate de manganèse en grains transparents souvent groupés en étoiles.

SMITHSONITE. Zinc carbonaté; Haüy. Galmei; Werner. Rhomboëdrischer Zink-Baryt; Mohs. Zinkspath; Leonhard. Rhombohedral Calamine; Jameson. Calamine; Miller. Zinkischer Karbon-Spath; Breithaupt.

Rhomboèdre de 107° 40′ (Wollaston); 107° 33′ à 107° 45′ (Lévy). Angle plan du sommet = 103° 27′ 48″.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
d^1d^1 120°	$a^1e^{4/3}$ 107°4′	e^3e^3 66°29′ arête culmin.
	$pe^{4/3}$ 115°53′ sur e^3	e^3d^1 146°45′30″
a^1p 137°3′	$a^1e^{3/2}$ 102°8′	
a^1e^3 105°2′	$pe^{3/2}$ 120°49′ sur e^3	b^1b^1 137°7′ ar. culmin.
pe^3 147°59′		
a^1b^1 155°2′		e^1e^1 80°33′ ar. culmin.
pb^1 112°5′ sur a^1	*pp 107°40′ ar. culmin.	e^1p adj. 130°16′30″
a^1e^1 118°14′	pb^1 143°50′	
pe^1 104°43′ sur e^3	pd^1 126°10′	$e^{4/3}e^{4/3}$ 68°14′ ar. culmin.
$e^{3/2}e^{3/2}$ 64°18′ arête culmin.	$e^{4/3}p$ adj. 122°43′	$e^{3/2}p$ adj. 119°8′

---

(1) Un fragment de l'échantillon original de la collection de l'Académie de Freiberg m'a offert les caractères suivants : les parties fibreuses, brunâtres, translucides, à éclat soyeux, sont mélangées d'une substance compacte, rose, tout à fait opaque, et de grains de quartz. Dans le matras, elles brunissent en dégageant une petite quantité d'eau ; à la flamme de l'alcool elles s'exfolient, et au chalumeau elles fondent facilement en un verre brun foncé. Des lames très-minces taillées normalement à la longueur des fibres montrent au microscope, sous un grossissement assez fort, une marqueterie formée de très-petits parallélogrammes irréguliers qui agissent

Combinaisons de formes observées : p; e^3; $p\,d^1$; $p\,b^1$; $p\,e^{4/3}$, *fig.* 284, pl. XLVIII; $p\,e^{3/2}$, *fig.* 285; b^1e^1, *fig.* 286; $a^1p\,e^3$; $p\,d^1e^3$; $p\,d^1e^1$. Les faces p sont ordinairement courbes et souvent rugueuses. Clivage parfait suivant p. Cassure inégale ou imparfaitement conchoïdale, dans les variétés compactes. Transparente; translucide à divers degrés. Double réfraction énergique à un axe *négatif*. Éclat entre le vitreux et le nacré. Incolore; blanc; blanc jaunâtre, verdâtre ou grisâtre. Poussière blanche. Fragile.

Dur. = 5. Dens. = 4,30 à 4,45 (Damour).

Au chalumeau, sur le charbon, dépose un léger sublimé, jaune pendant qu'il est chaud et blanc lorsqu'il est refroidi. Avec les variétés cadmifères, chauffées au feu de réduction, le sublimé est entouré d'une auréole rouge. Soluble avec effervescence dans l'acide chlorhydrique, d'où l'ammoniaque sépare l'oxyde zincique sous forme de précipité gélatineux blanc, soluble dans un excès d'alcali. Soluble dans la potasse caustique.

$\dot{Z}n\ddot{C}$; Acide carbonique 35,08 Oxyde zincique 64,92; fréquemment mélangé de carbonates de fer, de manganèse, de chaux et de magnésie en proportions variables, et plus rarement de carbonates de plomb ou de cuivre.

Analyses de la Smithsonite : *a*, du Derbyshire, par Smithson; de la Vieille-Montagne, *b*, par Schmidt; *c*, en cristaux blanc jaunâtre; *d*, en cristaux verts (capnite de Breithaupt); de Herrenberg, près Nirm, *e*, en cristaux d'un vert foncé (Monheimite), toutes trois par Monheim ; de Nertschinsk, *f*, par de Kobell; *g*, d'Albarradon au Mexique (Herrérite), par Genth.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*
Acide carbonique	34,8	33,78	35,47	35,77	35,80	34,68	34,99
Ox. zincique	65,2	63,06	55,43	36,28	48,32	62,21	60,86
Ox. ferreux	»	$\dddot{\mathrm{F}}\mathrm{e}$ 0,34	0,98	22,63	1,99	1,26	$\dot{\mathrm{C}}\mathrm{u}$ 2,68
Ox. manganeux	»	»	4,20	2,14	9,25	»	0,93
Chaux	»	»	0,88	1,27	0,94	$\dot{\mathrm{P}}\mathrm{b}$ 1,00	0,83
Magnésie	»	»	1,36	»	1,86	»	0,14
Calamine	»	$\ddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}$ 1,58	1,85	0,41	$\ddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}$ 0,20	»	»
Eau	»	1,28	»	»	0,56	»	»
	100,0	100,04	99,57	98,50	98,92	99,15	100,43
Densité :	»	»	4,20	4,04	3,98	»	»

sur la lumière polarisée, mais qui, soit par suite de leur extrême ténuité, soit à cause de l'irrégularité de leur orientation, ne permettent pas de reconnaître, dans la lumière convergente, le caractère de leur double réfraction. De nouvelles observations seraient donc nécessaires pour établir définitivement si le minéral doit être regardé comme une véritable aragonite manganésienne ou seulement comme une variété de diallogite fibreuse et peu homogène.

D'après Long, une Smithsonite jaunâtre de Wiesloch, duché de Bade, contient 3,36 p. 100 de carbonate de cadmium. Ce corps paraît aussi exister dans un minerai calaminaire (*Szaskaïte*) de Szászka en Banat.

Se présente principalement en petits cristaux, à faces souvent courbes et à arêtes arrondies, tapissant des cavités dans la calamine, la limonite ou la dolomie; forme aussi de petites masses botryoïdes, stalactiliques, fibreuses ou granulaires. Se rencontre en croûtes pseudomorphiques moulées sur de grands scalénoèdres de calcaire (Matlock en Derbyshire, Bristol en Sommersetshire, Holywell en Flintshire, et Sardaigne), et quelquefois remplaçant le test de coquilles du muschelkalk (Wiesloch, duché de Bade). On en connaît des cristaux pseudomorphosés en limonite, en pyrolusite (Vieille-Montagne), et en quartz (Nirm, près Aix-la-Chapelle).

Se trouve en filons, avec galène et blende, dans les terrains anciens et de transition, à Matlock en Derbyshire; à Leadhills et à Wanlockhead, Écosse; à Hofsgrund et Sulzburg, duché de Bade; à Dognacska, Kapnik et Rézbánya, Hongrie; à Nertschinsk et Nischne-Tagilsk, Sibérie; à Chessy, département du Rhône (beaux rhomboèdres colorés en vert par du carbonate de cuivre, tapissant un grès ferrugineux, maintenant épuisés); aux mines de plomb de Perkiomen, Pennsylvanie; dans le Missouri et l'Arkansas, etc. Mélangée à la calamine, la Smithsonite constitue des amas irréguliers dans les calcaires anthraxifères, triasiques (muschelkalk) et jurassiques, dont les principaux sont exploités : en Belgique, à la Vieille-Montagne près Moresnet, à la Nouvelle Montagne, à Corfalie près Huy, à Engis, etc.; en Silésie, aux environs de Tarnowitz; en Pologne, à Miedziangora et Kuklinagora; dans le duché de Bade, à Wiesloch et Nussloch près Heidelberg; en Westphalie, à Brilon et Iserlohn; en Carinthie, à Raibl et à Bleiberg; en Galicie, aux environs de Cracovie; en Espagne, dans la province de Santander.

Les minerais calaminaires (calamine des mineurs) étaient seuls employés à l'extraction du zinc, en Belgique et en Silésie, avant qu'on eût trouvé le moyen d'utiliser la blende pour cet usage.

Sous le nom de **capnite** (kapnit), Breithaupt a désigné une variété très-ferrifère, clivable sous l'angle de 107°7' et à laquelle on avait attribué la formule $3\dot{Zn}\ddot{C} + 2\dot{Fe}\ddot{C}$; mais les nombreuses analyses faites par Monheim et Risse sur des cristaux d'un jaune plus ou moins vert, de la Vieille-Montagne, prouvent que la proportion de carbonate de fer y varie de 10 à 53 p. 100, ce qui ne permet pas de les rapporter à une espèce bien définie.

On a nommé **Monheimite** les variétés manganésifères dont la composition s'exprime par la formule $6\dot{Zn}\ddot{C} + \dot{Mn}\ddot{C}$; mais cette compositon ne paraît guère plus constante que celle de la *capnite*;

car les analyses exécutées par Karsten et Monheim sur les échantillons de Nertschinsk, de Herrenberg près Nirm, non loin d'Aix-la-Chapelle, et de la Vieille-Montagne, montrent que le carbonate de manganèse peut s'élever de 7 à 15 p. 100.

La Herrérite de del Rio, d'un vert pomme, offrant un clivage rhomboédrique, a été trouvée à Albarradon, Mexique.

H. de Senarmont a obtenu du carbonate de zinc en grains transparents par la double décomposition du chlorure de zinc et du carbonate de chaux ou du carbonate de soude, vers 150° et 160° C.

CÉRUSE. Plomb carbonaté; Haüy. Weiss Bleierz; Werner. Diprismatischer Blei-Baryt; Mohs. Bleispath; Hausmann. Cerussit; Haidinger. Cerussite; Miller et Dana.

Prisme rhomboïdal droit de 117° 13'.

$b : h :: 1000 : 617,166$ $D = 853,626$ $d = 520,885$.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
* mm 117°14' avant	117°14' K. et Z. (1)	e^2e^1 164°0'	164° K.
mh^4 168°43'	»	$e^{3/2}e^1$ 169°52'	169°52' K.
mh^1 148°37'	148°37' Z.; 35' Dx (2)	$pe^{1/2}$ 124°40'	»
h^4h^4 139°48' sur h^1	»	$e^{1/2}e^{1/2}$ 69°20' sur p	»
mg^4 165°55'	166° à 167° Dx.	$pe^{1/3}$ 114°45'	»
mg^2 150°2'	150°3' K. 25' Dx.	$e^{1/3}e^{1/3}$ 49°30' sur p	»
mg^2 87°16' sur m	87°20' K.	$pe^{1/4}$ 109°5'	»
mg^1 121°23'	121°23' Z.	$e^{1/4}e^{1/4}$ 38°10' sur p	»
h^1g^4 134°32'	134°25' Dx.	$pe^{1/5}$ 105°28'	»
g^4g^2 164°7'	164°20' Dx.	$pe^{1/6}$ 102°59'	»
g^2g^1 151°21'	»	$pe^{1/7}$ 101°11'	»
g^2g^2 57°18' sur h^1	57°22' K.	pb^2 160°52'	»
pa^3 158°27'	»	b^2m 109°8'	»
a^3a^3 136°54' sur p	»	$pb^{3/2}$ 155°10'	»
pa^2 149°21'	149°21' K. 20' Dx.	$b^{3/2}b^{3/2}$ 49°40' sur m	»
a^2a^2 118°42' sur p	»	pb^1 145°14'	145°14' K.
ph^1 90°	»	b^1m 124°46'	124°46' K.
		b^1b^1 69°32' sur m	»
pe^2 160°8'	160°8' K.	$pb^{1/2}$ 125°46'	125°45' K. et Dx.
e^2e^2 140°16' sur p	140°15' K.	* $b^{1/2}m$ 144°14'	144°14' K. 15' Dx.
$pe^{3/2}$ 154°16'	154°16'30" K.	$b^{1/2}b^{1/2}$ 108°28' sur m	»
$e^2e^{3/2}$ 174°8'	174°8'30" K.	$b^1b^{1/2}$ 160°32'	160°31' K.
pe^1 144°8'	144°8' K.	$pb^{1/4}$ 109°48'	»
e^1e^1 108°16' sur p	»	$b^{1/4}b^{1/4}$ 140°24' sur m	»

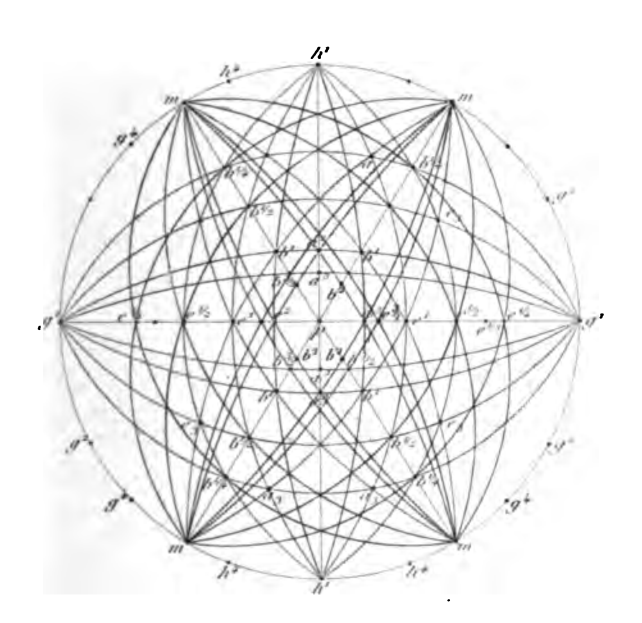
(1) K. Kokscharow; Z. Zepharowich.
(2) Dx. Des Cloizeaux.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
pa_3 111°59′	»
a_3a_3 43°58′ sur p	»
pe_3 118°9′	118°8′ K.
e_3e_3 56°18′ sur p	»
px 138°32′	»
$h^1b^{1/4}$ 143°26′	»
h^1e_3 123°59′	»
$h^1e^{1/2}$ 90°	»
$b^{1/4}b^{1/4}$ 73°8′ côté	»
e_3e_3 112°2′ sur $e^{1/2}$	»
h^1a_3 152°30′	»
$h^1b^{1/2}$ 133°51′	»
h^1e^1 90°	»
a_3a_3 55°0′ côté	»
$b^{1/2}b^{1/2}$ 92°18′ sur e^1	»
$a_3b^{1/2}$ 161°21′	161°20′30″ K.
xx 135°16′ côté	»
h^1b^1 119°8′	»
h^1e^2 90°	»
b^1b^1 121°44′ sur e^2	»
b^1e^2 150°52′	150°52′ K.
$h^1b^{3/2}$ 111°1′	»
$b^{3/2}b^{3/2}$ 137°58′ côté	»
b^2b^2 147°30′ côté	»
$g^1b^{1/4}$ 119°20′	»
g^1a_3 105°42′	»
$b^{1/4}b^{1/4}$ 121°20′ avant	»
a_3a_3 148°36′ avant	148°36′ K.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
g^1e_3 133°0′	»
$g^1b^{1/2}$ 115°0′	»
e_3e_3 94°0′ avant	»
$b^{1/2}b^{1/2}$ 130°0′ avant	129°40′ Dx.
$e_3b^{1/2}$ 162°0′	162° K.
g^1b^1 107°16′	»
g^1a^2 90°	»
b^1a^2 162°44′	162°43′ K.
b^1b^1 145°28′ sur a^2	145°26′30″ K.
xx 114°24′ avant	»
$g^1b^{3/2}$ 102°38′	»
$b^{3/2}b^{3/2}$ 154°44′ sur a^3	»
b^2b^2 160°20′ avant	»
$me^{1/4}$ adj. 119°29′	»
$me^{1/3}$ adj. 118°13′	»
$mb^{1/2}$ latér. 111°48′	»
$me^{1/2}$ 64°38′ sur $b^{1/2}$	»
ma_3 adj. 153°55′	153°55′ K.
mb^1 105°8′ sur a_3	»
me^1 72°14′ sur b^1	»
me_3 adj. 146°20′	146°21′ K.
me^1 adj. 107°46′	»
e^1b^1 adj. 147°6′	»
$me^{3/2}$ adj. 103°4′	»
ma^2 adj. 115°48′	»
a^2e^2 adj. 144°0′	144° K.
mb^2 98°38′ sur a^2	»
me^2 79°48′ sur b^2	»
b^1x 164°7′	»
$b^1e^{1/4}$ adj. 123°18′	»
$xe^{1/4}$ 139°11′	»

$$a_3 = (b^1 b^{1/3} h^1) \qquad e_3 = (b^1 b^{1/3} g^1) \qquad x = (b^{1/4} b^{1/10} g^{1/7})$$

Principales combinaisons de formes observées : $e^{1/2}\,b^{1/2}$, m … $e^{1/2}\,b^{1/2}$, $g^1\,p\,e^2\,e^1\,b^{1/2}$ (Oural, K.); $m\,g^1\,e^{1/2}$, $m\,g^1\,e^2\,e^1\,e^{1/2}\,b^{1/2}$ (Altaï, K.); $m\,g^2\,g^1\,e^{1/2}\,b^{1/2}$, *fig.* 310, pl. LII; $m\,g^1\,a^2\,e^{1/2}$; $m\,g^1\,p\,e^1\,b^{1/2}$, *fig.* 311; $m\,g^1\,p\,a^2\,b^{1/2}$, $m\,g^2\,g^1\,p\,b^{1/2}$ (mine Kadainsk, district de Nertschinsk, K.); $m\,g^1\,p\,b^2\,b^{3/2}\,b^{1/2}$ (K.); $m\,g^1\,p\,e^{1/2}\,e^{1/3}\,e^{1/4}\,b^{1/2}$; $m\,h^1\,g^2\,g^1\,a^2\,e^2\,e^{1/2}\,e^{1/4}\,b^{1/2}$; $m\,g^1\,e^1$, $h^1\,g^1\,p\,b^{1/2}$, $m\,g^2\,g^1\,p\,a^2\,e^1\,b^1\,b^{1/2}$ …



$a_3 = (b^1\ b^{1/3}\ h^1)$

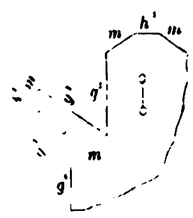
$e_3 = (b^1\ b^{1/3}\ g^1)$

$m\,g^1\,p\,a^2\,e^2\,e^1\,b^1\,b^{1/2}\,a_2\,e_3$, $h^1\,m\,g^2\,g^1\,p\,e^2\,e^1\,e^{1/2}\,e^{1/3}\,e^{1/4}\,e^{1/5}\,e^{1/6}\,e^{1/7}$ (mine Taininsk, district de Nertschinsk, K.); $m\,h^1\,g^4\,g^2\,g^1\,p\,a^2\,e^1\,b^{1/2}$ Leadhills, Dx.); $m\,p\,a^2\,e^2\,e^{3/2}\,e^1\,b^1\,b^{1/2}\,a_2\,e_3$ (Monte Poni, K.); $m\,h^1\,g^2\,g^1\,p\,a^2\,e^2\,e^1\,e^{1/2}\,b^1\,b^{1/2}\,a^2\,e_3$ (Leadhills), *fig.* 312, pl. LII (1). J'ai observé le nouveau prisme g^4 sur un cristal de Leadhills; $e^{3/2}$ n'a encore été recontré que sur des cristaux de Monte Poni, Sardaigne, par M. de Kokscharow; le même savant a trouvé les formes nouvelles b^2, $e^{1/5}$, $e^{1/6}$, $e^{1/7}$ sur des cristaux russes; M. de Zepharowich a décrit l'octaèdre $x = (b^{1/4}\,b^{1/10}\,g^{1/7})$, qui fait partie des zones $a^2 e^{1/7}$ et $b^1 e^{1/4}$, sur des cristaux de Kirlibaba en Bukowine. Les faces $b^{1/2}$ sont quelquefois striées parallèlement à leur intersection avec $e^{1/2}$ ou avec m; les faces e^2, e^1, $e^{1/2}$, $e^{1/3}$, $e^{1/4}$, g^1, portent presque toujours des stries horizontales, parallèles à leurs intersections mutuelles; g^1 est en outre finement striée parallèlement à son intersection avec m; la base est généralement rugueuse ou arrondie. Macles fréquentes, composées de trois individus, *fig.* 313, pl. LII, ou de deux individus seulement, *fig.* 314, pl. LIII. 1° Plan d'assemblage parallèle à une face m (macles les plus habituelles); 2° Plan d'assemblage parallèle à g^2 (cristaux de l'Altaï, Koks.); les deux composants offrent alors les angles rentrants : $mu = 174°32'$, $b^{1/2}{}_{8/1}q = 174°35'$ (2). Clivage assez net suivant m

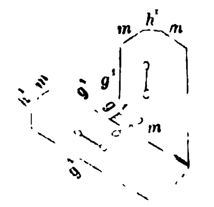
---

(1) C'est par erreur que ma *fig.* 312 porte l'octaèdre $b^{3/2}$; en réalité, le cristal de Leadhills qu'elle représente, décrit par Haidinger dans le catalogue de l'ancienne collection Allan, maintenant réunie à celle du British Museum, offre l'octaèdre b^1 dont les faces devraient être coupées par a^2 suivant des lignes parallèles entre elles.

(2) Dans la macle à deux individus, les faces m les plus voisines, appartenant aux deux composants, sont parallèles entre elles. L'angle obtus compris entre leurs faces g^1 et $\underline{g}^1$ est de 117°14' et l'angle aigu de 62°46'. Des lames parallèles à la base montrent, dans la lumière polarisée, que les deux cristaux ne s'entre-croisent pas, en général, comme l'indique la *fig.* théorique 314, mais que l'un d'eux traverse complétement l'autre ; il en résulte que le parallélisme entre m et $\underline{m}$ s'établit tantôt parce que le contact intérieur a lieu suivant un plan réellement parallèle



à m, tantôt parce que, entre les deux individus, il se fait un raccord à l'aide de coins étroits ayant une face m commune avec le cristal traversé, tandis qu'ils se lient par de petits gradins au plan g^1 du cristal traversant.



Dans les macles à trois individus, *fig.* 313, si c'est le cristal du milieu qui a ses faces m sur le même plan que les deux cristaux de droite et de gauche, il existe un angle rentrant de 171°42' entre les plans m placés en regard sur ces deux cristaux. (Voir pour les divers modes de groupements suivant m, les *fig.* 19, pl. LXXX, 21 à 26, pl. LXXXI, 27 à 32, pl. LXXXII, et pour le groupement suivant g^2 la *fig.* 20, pl. LXXX de l'Atlas des « *Materialen zur Mineralogie Russlands* » de M. de Kokscharow.

et $e^{1/2}$; traces suivant g^1 et e^2. Cassure conchoïdale. Transparente ou translucide. Double réfraction énergique. Plan des axes optiques parallèle à g^1. Bissectrice aiguë *négative* normale à la base. Dispersion des axes notable, $\rho > v$. A 18°C., on a, d'après M. Schrauf, pour les raies B et D du spectre :

	B	D
$\alpha =$	2,0613	2,0780
$\beta =$	2,0595	2,0763
$\gamma =$	1,7915	1,8037
2V =	8°26′	8°7′
2E =	17°24′	16°54′

La chaleur augmente l'écartement des axes optiques. J'ai trouvé pour les rayons rouges :

2E = 18°22′ à 12°C.; 22°2′ à 95°.5

Éclat adamantin ou résineux. Incolore; blanche; grisâtre; jaune; blanc jaunâtre; gris de plomb; quelquefois colorée en vert ou en bleu par un mélange de carbonate de cuivre. Poussière blanche. Fragile.

Dur. = 3,5. Dens. = 6,574 (Damour).

Décrépite violemment quand on la chauffe. Sur le charbon, au chalumeau, devient jaune, fond facilement et se réduit en plomb. Soluble avec effervescence dans l'acide azotique étendu. La solution donne un abondant précipité blanc par l'acide sulfurique et un précipité cristallin par l'acide chlorhydrique.

$\dot{P}b\ddot{C}$; Acide carbonique 16,48 Oxyde de plomb 83,52.

Analyses de la céruse : *a*, de Leadhills, par Klaproth; *b*, transparente, de la mine Taininsk, district de Nertschinsk, par John; *c*, du Griesberg dans l'Eifel, par Bergemann; *d*, de Phenixville, Pennsylvanie, par L. Smith.

	a	*b*	*c*	*d*
Acide carbonique	16	15,5	16,49	16,38
Oxyde de plomb	82	81,4	83,51	83,76
	98	96,9	100,00	100,14

Quelques variétés renferment une très-petite proportion de carbonate d'argent.

Se rencontre en cristaux, quelquefois fibreux; en masses réniformes, compactes ou grenues; en stalactites; en pseudomorphoses de galène, d'anglesite, de leadhillite, de barytine, de fluorine et de phosgénite. On a trouvé à la mine de calamine *Gottes Segen*, près Ruda, Haute-Silésie, des moules très-nets, offrant les com-

binaisons de formes $m\,h^1 p\,a^1 b^{1/2}$, $m\,h^2 h^1 p\,a^2$ (nouvelle) $a^1 a_2$ de la phosgénite, et entièrement remplis par de petits cristaux de céruse sans orientation régulière. Leur analyse a fourni à Gellhorn :

$$\ddot{C}\ 16{,}21 \quad \dot{P}b\ 82{,}43 \quad \dot{P}b\,\ddot{S}\ 1{,}34 \quad Cl\ trace = 99{,}98.$$

Les principaux gisements de céruse sont les couches et les filons où s'exploite la galène. Les minéraux qui l'accompagnent ordinairement sont : la chalcopyrite, la pyrite, l'anglesite, la mimetèse, la pyromorphite, la crocoïse, la Vauquelinite, la malachite, la chessylite, la limonite, etc., et quelquefois la leadhillite, la lanarkite, la linarite, la calamine, la dolomie.

Les localités qui fournissent ou ont fourni les cristaux les plus remarquables sont : les mines de Kadainsk, Taininsk (très-beaux et gros cristaux), etc., district de Nertschinsk en Sibérie; les mines de Beresowsk (cristaux jaune de soufre, incolores et noirâtres), les filons de quartz de Bertewaja Gora, près Nischne-Tagilsk et l'usine d'Alapajewsk, gouvernement de Perm, dans l'Oural; Schlangenberg et les mines Solotuschinsk, Riddersk, Nicolajewsk, etc., dans l'Altaï; plusieurs mines des steppes des Kirghises; Rézbánya, Poinik et Schemnitz, en Hongrie; Dognacska dans le Banat; Ruskitra, frontières militaires; Bleiberg et Raibl en Carinthie; Przibram, Mies et Bleistadt en Bohême; Kupferberg et Tarnowitz en Silésie; Zschopau et Johann Georgenstadt en Saxe; Andreasberg (petites lames disséminées sur des cristaux de calcaire et d'harmotome et connues sous le nom de Bleiglimmer), les mines Katharina et Elisabeth près Clausthal, Bleifeld et Saint-Joachim près Zellerfeld, etc., au Hartz; Holzappel, duché de Nassau; Badenweiler, Hofsgrund et Wolfach, duché de Bade; Müsen et Siegen en Westphalie; Sainte-Marie-aux-Mines, dans les Vosges; Sainte-Agnès en Cornwall; Matlock et Wirksworth en Derbyshire; Beeralston en Devonshire; Alston Moor et Keswick en Cumberland; Wanlockhead en Écosse; Wicklow en Irlande; en France, Huelgoat et Poullaouen, département du Finistère; Beaujeu, département du Rhône (beaux cristaux à reflets métalloïdes); en Espagne, Linares, Fondon et Carthagène (cristaux cariés et irisés); en Italie, Monte-Poni dans l'île de Sardaigne, et Traverselle, Piémont; aux États-Unis, Southampton en Massachusetts; Phenixville et Perkiomen en Pennsylvanie; les mines Austin, comté de Wythe en Virginie; les Blue Mounds et les Brigham's diggins en Wisconsin (stalactites), etc. On trouve les cristaux pseudomorphes : d'après la *galène*, dans les filons aurifères de Beresowsk; à Freiberg en Saxe; à la mine Michaels, près Geroldseck; à la mine Aurora en Dillenburg; à Sainte-Marie-aux-Mines; à la mine Azulaquos, près Zacatecas au Mexique; d'après la *leadhillite*, à Leadhills en Écosse; d'adrès l'*anglesite*, à la mine Taininsk près Nertschinsk, et à Leadhills; d'après la *barytine*, au Kahlenberg et à Peterhaide dans l'Eifel.

L'iglésiasite est une céruse zincifère d'Iglesias en Sardaigne dont la dens. = 5,9 et qui renferme, d'après Kersten : $\dot{\mathrm{Pb}}\,\bar{\mathrm{C}}$ 92,10 $\dot{\mathrm{Zn}}\,\ddot{\mathrm{C}}$ 7,02 = 99,12.

Le Bleischwärze (plomb carbonaté noir de Haüy; Schwarz Bleierz de Werner; Dunkler Bleispath de Karsten) est un mélange de carbonate de plomb et de charbon. Il est cristallin, à cassure inégale, à éclat adamantin ou gras, translucide ou opaque, d'un noir grisâtre, d'une dens. = 5,7. Dans l'acide azotique, il se dissout en laissant un résidu charbonneux noir. Lampadius y a trouvé : $\ddot{\mathrm{C}}$ 18 $\dot{\mathrm{Pb}}$ 79 C 2 = 99. On le rencontre avec la céruse aux mines de Beresowsk, à Mies en Bohême, à Tarnowitz en Silésie, à Freiberg et à Zschopau en Saxe, à la mine Saint-Joachim, près Zellerfeld au Hartz, à la mine Haus Baden près Badenweiler.

Le Bleierde (plomb carbonaté terreux de Haüy) se présente sous forme de boules ou de nodules amorphes, plus ou moins terreux, opaques, blancs, gris, jaunes, bruns ou rouges. Leur dens. = 4,479 à 4,593 (Karsten). C'est un mélange de carbonate de plomb avec de l'argile, de l'oxyde de fer, etc., qui, traité par l'acide azotique, laisse un résidu plus ou moins abondant. Analyses du *bleierde* : de Tarnowitz, *e*, par John; de Kall dans l'Eifel, *f*, par John, *g*, par Bergemann.

	$\ddot{\mathrm{C}}$	$\dot{\mathrm{Pb}}$	$\ddot{\mathrm{Si}}$	$\dddot{\mathrm{Al}}$	$\dddot{\mathrm{Fe}}$ et $\dddot{\mathrm{Mn}}$	$\dot{\mathrm{Ca}}$	$\dot{\mathrm{H}}$
e.	12,00	66,00	10,50	4,75	2,25	»	2,25 = 97,75
f.	10,00	48,25	29,00	5,25	3,00	0,50	4,00 = 100,00
g.	15,53	78,70	1,07	2,20		»	2,37 = 100,07

Le bleierde résulte sans doute, comme la céruse, d'une décomposition de la galène dont il offre quelquefois encore la structure. On le trouve dans toutes les localités ci-dessus désignées pour le Bleischwärze, et en outre à Kall dans l'Eifel, où il est brun rouge; à Bleistadt en Bohême; à Leadhills en Écosse; à Cracovie et à Olkucz en Pologne; à Nertschinsk en Sibérie.

Partout où la céruse et ses variétés se présentent avec quelque abondance, on les exploite avantageusement pour l'extraction du plomb et même de l'argent.

SUZANNITE; Haidinger.

Rhomboèdre aigu de 72° 29'.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
e^2e^2 120°	$a^1e^{1/2}$ 111°22′
	a^1e^1 101°4′
*a^1p 111°22′	pe^2 158°32′
$a^1e^{5/2}$ 93°12′	
a^1e^2 90°	pb^1 143°45′
a^1b^1 128°2′	pp 72°29′ sur b^1

Les combinaisons de formes les plus habituelles sont, pe^2 et a^1pe^2 (*fig.* 315, pl. LIII). On a de plus observé le rhomboèdre direct $e^{5/2}$ et les rhomboèdres inverses b^1, $e^{1/2}$, e^1. Les faces p sont généralement courbes et ondulées.

Clivage très-facile suivant a^1. Transparente ou translucide. Double réfraction énergique à un axe *négatif*. Éclat résineux ou adamantin, nacré sur les faces de clivage. Blanche, vert pâle; jaunâtre; noir brunâtre. Poussière blanche.

Dur. = 2,5. Dens. = 2,55.

Au chalumeau, gonfle et prend une couleur jaune qui devient blanche par le refroidissement. Sur le charbon, se réduit facilement. En partie soluble avec effervescence dans l'acide azotique, avec résidu de sulfate de plomb.

$3\dot{P}b\ddot{C} + \dot{P}b\dddot{S}$; Carbonate de plomb 72,55 Sulfate de plomb 27,45.

L'analyse de la suzannite de Leadhills a donné à Brooke : Carbonate de plomb 72,5 Sulfate de plomb 27,5.

Se trouve en petits cristaux verdâtres ou jaunâtres, avec leadhillite et lanarkite, à Leadhills en Écosse, et en cristaux noirâtres plus gros, à Moldawa? en Banat.

LEADHILLITE. Plomb carbonaté rhomboïdal; Bournon. Axotomer Blei-Baryt; Mohs. Sulphato-tricarbonate of lead; Brooke et Phillips. Psimythit; Glocker.

Prisme rhomboïdal droit de 120°20′.

$b : h :: 1000 : 1095,464 \quad D = 867,476 \quad d = 497,478.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
mm 120°20′	pa^4 151°10′	$pe^{1/2}$ 111°36′
mg^2 150°0′	pa^2 132°15′	pg^1 90°
$mg^{4/3}$ 143°23′	$pa^{4/3}$ 121°12′	
*mg^1 119°50′		pb^1 128°14′
g^2g^1 149°50′	pe^2 147°44′	$pb^{1/2}$ 111°30′
$g^{4/3}g^1$ 156°27′	*pe^1 128°22′30″	pm 90°

ANGLES CALCULÉS.

pz 120°50′
ps 125°59′
$p\omega$ 111°9′
$\omega e^{1/2}$ 168°33′

[$b^{1/2}e^{1}$ 126°11′
ze^{1} 145°39′
se^{1} 161°8′
$b^{1/2}b^{1/2}$ 72°22′ sur e^{1}]

[$b^{1}e^{2}$ 136°3′
$b^{1}b^{1}$ 94°6′ sur e^{2}]

$z = (b^{1}b^{1/3}g^{1/2})$

ANGLES CALCULÉS.

[$g^{1}b^{1/2}$ 117°34′
$b^{1/2}b^{1/2}$ 124°52′ avant]

[$g^{1}z$ 130°20′
$g^{1}b^{1}$ 113°0′
$g^{1}a^{2}$ 90°
$b^{1}b^{1}$ 134°0′ sur a^{2}]

[$g^{1}\omega$ 155°41′
$g^{1}s$ 137°53′
$g^{1}a^{4}$ 90°]

$m\omega$ adj. 128°44′
$me^{1/2}$ adj. 117°33′

$s = (b^{1/3}b^{1/5}g^{1/4})$

ANGLES CALCULÉS.

[me^{1} adj. 112°57′
$e^{1}b^{1}$ adj. 133°41′]

[$ma^{4/3}$ adj. 137°54′
ms adj. 130°31′]

[ma^{2} adj. 129°57′
mz adj. 144°15′
me^{2} adj. 105°24′
ma^{2} 50°3′ sur e^{2}]

ma^{4} adj. 114°44′

$\omega = (b^{1/7}b^{1/9}g^{1/4})$

Principales combinaisons de formes : $p\,e^{1/2}\,b^{1/2}$; $m\,g^{1}\,p\,e^{1/2}\,b^{1/2}$; $m\,g^{5/3}\,g^{1}\,p\,e^{1}\,e^{1/2}\,b^{1}\,b^{1/2}\,s$ (*fig.* 316, pl. LIII); $m\,g^{5/3}\,g^{1}\,p\,a^{4}\,a^{2}\,a^{4/3}\,e^{2}\,e^{1}\,e^{1/2}\,b^{1}\,b^{1/2}\,z\,s\,\omega$. Les cristaux ont assez souvent l'apparence de rhomboèdres basés. La base p est unie; les autres faces, et surtout $e^{1/2}$, sont ordinairement courbes. Macles fréquentes : 1° cristaux assemblés suivant des faces m et g^{2}, et renfermés dans un contour, différant très-peu de l'hexagone régulier, où l'on rencontre des angles sortants de 119°20′ et 119°50′ entre les faces [illegible] et mg^{1}, et des angles rentrants de 179°20′ entre les faces disposées comme $m'm$ (*fig.* 317); 2° plan d'assemblage parallèle à e^{1}. Clivage très-net et très-facile suivant p; traces suivant m et g^{1}. Cassure conchoïdale. Transparente ou translucide. Double réfraction énergique. Plan des axes optiques parallèle à g^{1}. Bissectrice aiguë *négative* normale à p. Dispersion des axes notables; $\rho < v$. Écartement variant avec les différentes plages d'une même lame, et diminuant beaucoup par l'élévation de la température. Dans une bonne lame qui m'avait donné, à 15° C., 2E = 20°32′ ray. rouges, 22°22′ ray. bleus, les axes rouges étaient réunis à 121°. Deux plages d'une autre lame ont fourni, pour les rayons rouges :

1re plage	2E = 20°54′ à 12° C.;	0° à 116°.5
2e plage	2E = 23°16′ à 12° C.;	8°26′ à 175°.5

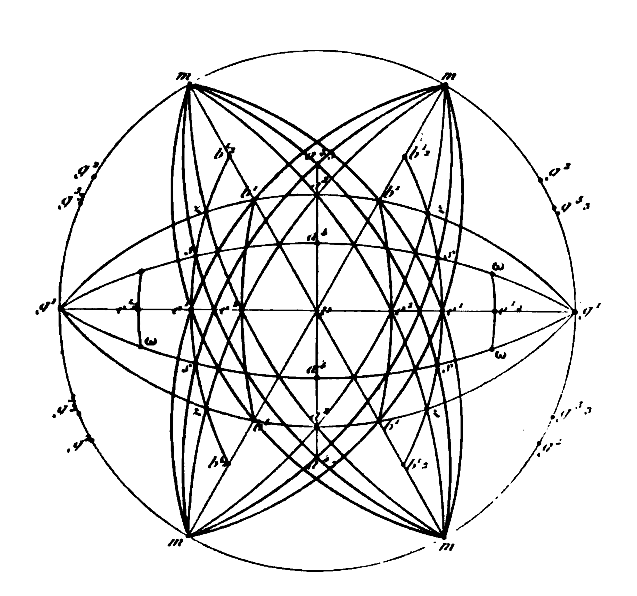
Éclat résineux, faiblement adamantin; nacré très-prononcé sur la base p et sur les faces de clivage qui lui sont parallèles. Blanc jaunâtre; jaune; grise; bleuâtre; verdâtre. Poussière blanche. Fragile.

Dur. = 2,5. Dens. = 6,27 à 6,43.

Mêmes caractères chimiques et même composition que la suzannite. Le composé $3\dot{Pb}\ddot{C} + \dot{Pb}\ddot{S}$ est donc dimorphe.

Analyses de la leadhillite : de Leadhills, *a*, par Berzélius, *b*, par

LEADHILLITE. Nº 26.



$z = (b^{1}\ \ b^{1/3}\ {}_{,}g^{1/2})$

$s = (b^{1/3}\ b^{1/5}\ {}_{,}g^{1/4})$

$\omega = (b^{1/7}\ b^{1/9}\ {}_{,}g^{1/4})$

Stromeyer; de Nertschinsk, *c* et *d*, par Kotschubey; de Sardaigne, *e*, par Em. Bertrand.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*
Carbonate de plomb	71,0	72,7	74,26	72,87	72,80
Sulfate de plomb	28,7	27,3	27,05	26,91	27,05
	99,7	100,0	101,31	99,78	99,85
Densité :	»	»	6,53 à 6,55		6,60

Les échantillons de Nertschinsk et ceux de Sardaigne ont une densité plus élevée que ceux d'Écosse, mais ils offrent les mêmes caractères optiques.

On la trouve en cristaux plus ou moins volumineux, associée à de la lanarkite, de l'anglesite et de la céruse, dans un filon de galène, à Leadhills en Écosse; sur une hématite brune, à Nertschinsk en Sibérie; aux environs d'Iglésias en Sardaigne (masses laminaires devenant quelquefois opaques). On la cite aussi en Hongrie, en Espagne, à l'île de Serpho dans l'archipel grec, et dans la Caroline du Sud.

Dans les premières descriptions des cristaux de leadhillite, on les avait rapportés au système rhomboédrique ou au système clinorhombique, parce que, dans les macles régulières composées de trois individus, les faces $e^{1/2}$ paraissaient offrir la symétrie propre à l'un de ces systèmes. Mais les mesures exactes prises par M. Miller sur des cristaux très-nets, et la détermination de leurs propriétés optiques biréfringentes prouvent qu'ils appartiennent en réalité au système rhombique.

MYSORINE. Anhydrous dicarbonate of copper; Thomson.

Amorphe. Cassure conchoïdale à petites cavités. Opaque. Brun noirâtre à l'état de pureté, mais généralement salie de vert, de rouge ou de brun, par son mélange avec de la malachite et de l'oxyde de fer. Poussière brun rougeâtre.

Dur. = 4 à 4,5. Dens. = 2,62.

Au chalumeau, donnant les réactions du cuivre et du fer, et ne dégageant pas d'eau dans le matras. Soluble avec effervescence dans les acides, en laissant un résidu rougeâtre d'oxyde ferrique.

$\dot{C}u^2\ddot{C}$?; Acide carbonique 21,67 Oxyde de cuivre 78,33; en regardant comme accidentels l'oxyde ferreux et la silice, indiqués dans l'analyse de Thomson qui a fourni :

$$\ddot{C}\ 16,70 \quad \dot{C}u\ 60,75 \quad \dot{F}e\ 19,50 \quad \ddot{S}i\ 2,00 = 98,95.$$

Cette substance, très-rare dans les collections, n'a été observée

que par le Dr Heyne, dans le pays de Mysore, Hindostan, où elle forme de petits nids dans des roches anciennes. Peut-être n'est-elle qu'une malachite altérée.

SELBITE. Argent carbonaté; Haüy. Luftsaures Silber; Widenmann. Grausilber; Hausmann. Plata Azul des Mexicains.

Amorphe. Cassure inégale ou terreuse. Opaque. Terne; prenant de l'éclat par le frottement. Gris de diverses teintes. Poussière grise. Tendre. Sectile. Au chalumeau, facilement réductible en argent. Soluble avec effervescence dans les acides.

$\dot{Ag}\ddot{C}$?; Acide carbonique 15,94 Oxyde d'argent 84,06, d'après une analyse de Selb, qui a trouvé dans un échantillon d'Altwolfach : Acide carbonique 12,0 Oxyde d'argent 72,5 Oxydes d'antimoine et de cuivre 15,5 = 100.

Cette matière, excessivement rare, a été découverte en 1788 par Selb à la mine de Saint-Wenzel, près Altwolfach, duché de Bade, dans une gangue de barytine, de calcaire et de dolomie, où elle était associée en petite quantité à de l'argent antimonié, de l'argent natif, de l'argent sulfuré, de l'argent rouge, et du cuivre gris. Elle paraît surtout en relation avec l'argent antimonié dont elle enveloppe plus ou moins complétement les grains. D'après del Rio, le Plata Azul se trouve abondamment à Real de Catorce au Mexique, avec des minerais de cuivre et une substance analogue à la cervantite.

Suivant Walchner et Sandberger, la Selbite ne serait qu'un mélange de dolomie, d'argent sulfuré terreux, d'argent natif et de manganèse. Il paraît en être de même du Plata Azul du Mexique.

PARISITE; Medici Spada. Musite; Dufrénoy.

Prisme hexagonal régulier.

$$b : h :: 1000 : 3289,057.$$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS; DES CLOIZEAUX.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS; DES CLOIZEAUX.
pa^8 140°34′	139° environ	pb^2 117°46′	117° à 118°
pa^6 132°22′	131° à 132°	$pb^{3/2}$ 111°33′	112°40′
pa^4 121°18′	119° à 121°45′	pb^1 104°45′	105° env.
pa^3 114°31′	114°30′ moy.	b^2b^1 166°59′	166°35′
pa^2 106°55′	106° à 108°	*$pb^{1/2}$ 97°30′	97°30′
$pa^{3/2}$ 102°51′	103°	$b^{1/2}b^{1/2}$ 165°0′ sur m	165°
pa^1 98°39′	97°35′ à 98°		

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS; DES CLOIZEAUX.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS; DES CLOIZEAUX.
—	—	—	—
px 99°25′	»	b^1a^2 151°5′	151°10′
$a^{3/2}a^{3/2}$ 121°39′ ar. culm.	121°45′		
a^1x adj. 169°13′	171° environ	$b^{1/2}b^{1/2}$ 120°34′ ar. culm.	120°35′
a^1x opp. 131°32′	131°	$b^{1/2}a^1$ 150°17′	150°17′ à 20′
a^1a^1 120°45′ arête culm.	121°	a^2b^2 adj. 150°18′	151°
b^1b^1 122°10′ ar. culm.	»	b^2b^1 123°8′ sur a^2	122°15′

$$x = (b^{1/3}b^{1/6}h^{1/5})$$

Si l'on voulait faire dériver la Parisite du type rhomboédrique et si l'on regardait la pyramide dominante $b^{1/2}$ comme composée du rhomboèdre primitif p et de son inverse $e^{1/2}$, l'angle culminant du rhomboèdre primitif serait 61°41′ et les symboles rapportés à cette forme deviendraient :

SYMB. HEXAG.	SYMB. RHOMBOÉD.	SYMB. HEXAG.	SYMB. RHOMBOÉD.
—	—	—	—
m	e^2	a^6	$(b^{1/3}b^{1/4}b^{1/5})$ isocél.
p	a^1	a^8	$(b^{1/13}b^{1/16}b^{1/19})$ isoc.
a^1	$(d^{1/5}d^{1/2}b^1)$ isocél.	$b^{1/2}$	p et $e^{1/2}$
$a^{3/2}$	b^2 isoc.	b^1	a^4 et b^1
a^2	$(b^1b^{1/4}b^{1/7})$ isoc.	$b^{3/2}$	$a^{5/2}$ et $a^{1/4}$
a^3	$(b^1b^{1/2}b^{1/3})$ isoc.	b^2	a^2 et $a^{2/5}$
a^4	$(b^{1/5}b^{1/8}b^{1/11})$ isoc.	x	$(b^{1/2}d^{1/7}d^{1/25})$ et $(d^{1/22}d^{1/13}b^{1/5})$

Principales combinaisons de formes observées : $p\,b^{1/2}$; $p\,a^1\,b^{1/2}$; $m\,p\,b^{3/2}b^{1/2}$; $m\,p\,a^1b^{3/2}b^{1/2}$; $p\,a^2a^1b^{1/2}x$; $p\,a^8a^1b^2\,b^1b^{1/2}$; $p\,a^4a^2\,a^{3/2}b^2b^{1/2}$; $p\,a^4a^3a^{3/2}a^1\,b^1b^{1/2}$. La base p est ordinairement un peu courbe; les faces $b^{3/2}$, b^2, b^1, $b^{1/2}$ sont larges, mais cannelées horizontalement; les faces a^8, a^6, a^4, a^3, a^2, $a^{3/2}$, a^1, sont étroites et striées parallèlement à leur intersection avec p; x est étroite, mais assez nette; les mesures d'angles présentent donc toujours une assez grande incertitude.

J'ai réuni, sur la *fig.* théorique 287, pl. XLVIII, les faces les plus habituelles et les mieux déterminées. a^3, a^2, a^1 et x offrent généralement la symétrie propre au type hexagonal; m est très-rare et très-étroite, et le plus souvent les cristaux ont l'aspect d'une simple pyramide hexagonale terminée par deux bases d'étendue inégale.

Clivage très-net suivant la base. Cassure conchoïdale à petites cavités. Translucide; transparente en lames minces. Double réfraction énergique à un axe *positif*. $\omega = 1{,}569$ $\varepsilon = 1{,}670$ (Senarmont). Éclat vitreux; nacré sur la base et sur les plans de clivage qui lui sont parallèles. Jaune brunâtre tirant sur le rouge. Poussière blanc jaunâtre.

Dur. = 4,5. Dens. = 4,358 (Damour); 4,35 (Bunsen).

Les lames de clivage examinées au spectroscope montrent, dans les régions jaune et verte du spectre, de belles raies noires d'absorption, caractéristiques du didyme.

Dans le matras, ne dégage pas d'eau, mais décrépite quelquefois et se divise alors en une multitude d'écailles très-minces. Infusible au chalumeau. Avec le borax ou le sel de phosphore, donne un verre jaune à chaud, incolore à froid. Lentement attaquable à froid par l'acide azotique ou l'acide chlorhydrique, avec résidu blanc de petites écailles formées de fluorures de calcium et de cérium. A chaud, l'attaque a lieu plus vivement, avec effervescence, et, par une digestion prolongée, les fluorures se dissolvent. L'acide sulfurique donne immédiatement des vapeurs qui corrodent le verre.

$2\dot{C}e\ddot{C} + (\frac{1}{2}\dot{D}i, \frac{1}{2}\dot{L}a)\ddot{C} + (Ca, Ce)Fl$; Ac. carbonique 24,61 Ox. céreux 40,27 Ox. de didyme 10,44 Ox. lanthaneux 10,14 Fluorure de calcium 14,54.

Analyse par H. Sainte-Claire Deville et Damour :

		Oxygène		Rapport
Acide carbonique	23,48		17,08	6
Oxyde céreux	42,52		6,30	2
Oxyde de didyme	9,58	1,37		
Oxyde de lanthane	8,26	1,21	3,39	1
Chaux	2,85	0,81		
Oxyde manganeux	traces			
Fluorure de calcium	10,10			
Fluorure de cérium	2,16			
	98,95			

Une première analyse, due à M. Bunsen, avait indiqué 2,40 p. 100 d'eau; mais il est probable que cette eau était accidentellement contenue dans les cavités intérieures de la substance.

Découverte vers 1835 par M. Paris, propriétaire de la mine d'émeraudes de la vallée de Muso, Nouvelle-Grenade, la Parisite se trouve en cristaux assez gros, engagés dans un calcaire cristallin, incolore ou mélangé de charbon, avec les belles émeraudes vertes, de la pyrite et de la fluorine incolore.

La Kischtim-Parisite (Kischtimite de Brush) est très-voisine de la Parisite, si elle ne lui est pas identique. Elle paraît amorphe, avec une cassure conchoïdale à petites cavités, et translucide. Mais, sur de petits fragments qui m'ont été transmis par M. N. Maskelyne, j'ai reconnu l'existence d'un clivage assez difficile. A travers des lames amincies parallèlement à ce clivage, et suffisamment transparentes, j'ai constaté au microscope polari-

sant une double réfraction énergique, à un axe *positif*, comme dans la Parisite.

L'éclat est vitreux, un peu gras. La couleur est brun jaune foncé, avec une poussière plus claire. Fragile.

Dens. = 4,784.

Au spectroscope, les lames minces montrent dans la région jaune du spectre la principale raie noire d'absorption du didyme.

Au chalumeau, perd d'abord son éclat, devient mate, opaline et jaune; la température, en s'élevant, rend la matière phosphorescente; après le refroidissement, elle offre un éclat prononcé et une couleur rouge de cire. Avec les flux et les acides elle se comporte comme la Parisite. Son analyse a fourni à M. Korovaeff des nombres assez voisins de ceux qu'on déduit des résultats obtenus par MM. H. Deville et Damour; seulement on y a trouvé un peu d'eau et pas de chaux.

	$\ddot{C}$	Ce	Di	La	Ca	O	Fl	$\dot{H}$
Kischtim-Par.	17,19	27,81	»	36,56	»	9,89	6,35	2,20
		64,37 (Ce + Di + La)				(différence)		
Parisite	23,48	37,75	8,21	7,05	7,22	9,69	5,55	»
		60,23 (Ce + Di + La + Ca)						

On l'a rencontrée, associée à un minéral noir indéterminé, dans les lavages d'or de la rivière Borsowka, district de Kischtim, Oural; mais elle est jusqu'ici excessivement rare.

Hamartite; Nordenskiöld. Basiskfluorcerium; Hisinger. Hydrofluocérite.

Prisme hexagonal régulier (Dx.).

La base *p* est unie, mais un peu terne. Clivage, assez difficile suivant les faces verticales du prisme primitif, plus difficile encore suivant la base. Cassure inégale. Translucide; transparente en lames minces. Double réfraction assez énergique à un axe *positif* (Dx.). Éclat gras, un peu adamantin, surtout dans la cassure. Jaune de cire.

Dur. = 4. Dens. = 4,93.

Au spectroscope, la principale raie noire du didyme se manifeste dans la région jaune du spectre, à travers les lames de clivage.

Dans le matras, dégage un peu d'humidité, noircit, puis devient jaune blanchâtre et opaque, en attaquant légèrement le verre. Infusible au chalumeau. Faible effervescence avec les acides. Traité par l'acide sulfurique, donne de l'acide fluorhydrique.

Ce minéral, qu'on regardait comme un fluorure basique hydraté de cérium, d'après une ancienne analyse de Hisinger, est suivant M. Nordenskiöld un carbonate fluorifère se rapportant à la formule,

$2(\dot{La}, \dot{Ce})\ddot{C} + Ce\,Fl$; Ac. carb. 20,21 Ox. lanthaneux 47,33 Ox. céreux 2,61 Cérium 21,12 Fluor 8,63.

M. Nordenskiöld a trouvé :

$\ddot{C}$ 19,50 $\dot{La}$ 45,77 $\dot{Ce}$ 28,49 $\dot{H}$ 1,01 Fl 5,23 (diff.) = 100 correspondant à : $\ddot{C}$ 19,50 $\dot{La}$ 45,77 $\dot{Ce}$ 2,43 Ce 22,20 Fl 9,17 $\dot{H}$ 1,01.

Par une recherche directe, Hisinger avait obtenu Fl = 9,95. Son ancienne analyse, corrigée d'après les nouvelles déterminations de M. Nordenskiöld, conduirait aux nombres :

$\ddot{C}$ et $\dot{H}$ 19,11 $\dot{La}$ et $\dot{Ce}$ 73,59 Fl 5,76 $\ddot{Si}$ 1,25 = 99,71.

On n'a jusqu'ici trouvé la hamartite qu'en petites masses engagées dans des cristaux d'Allanite noire, à Bastnäes en Suède.
Elle est excessivement rare, et elle se rapproche par ses propriétés optiques et sa composition chimique de la Parisite et de la Kischtim-Parisite, avec lesquelles elle ne paraît pourtant pas devoir être réunie jusqu'à nouvel ordre.
Suivant M. Brush, elle aurait reçu autrefois de Huot le nom de *bastnäsite;* mais ce rapprochement n'est pas justifié par l'examen d'un échantillon de l'ancienne bastnäsite faisant partie de la collection de M. Adam.

CARBONATES HYDRATÉS.

KALICINE; Pisani.

Cette substance, qui paraît identique au *bicarbonate de potasse* des laboratoires, se présente sous forme d'agrégats salins composés d'une infinité de petits cristaux indéterminables, translucides et jaunâtres.
Dans le matras, elle donne de l'eau, avec une odeur végétale. Au chalumeau, elle colore la flamme en violet. Elle fait effervescence avec les acides. Sa solution aqueuse dégage de l'acide carbonique par ébullition.

Sa composition s'exprime par la formule $\dot{K}\ddot{C}^2 + \dot{H}$ qui exige : Acide carbonique 43,98 Potasse 47,02 Eau 9,00.
M. Pisani y a trouvé :

		OXYG.	RAPP.
Acide carbonique	42,20	30,7	4
Potasse	42.60	7,2	1
Eau	7.76	6,9	1
Carbonate de chaux	2.50		
Carbonate de magnesie	1,34		
Sable et matière organique	3.60		
	100.00		

On ne connaît jusqu'ici qu'un seul échantillon qui, dans la collection de M. Adam, est indiqué comme provenant de Chypis en Valais, où il aurait été trouvé sous un arbre mort.

THERMONATRITE. Prismatisches Natron-Salz; Mohs. Natron; Beudant. Zerfallene Soda; Thermonitrit; Hausmann. Soude carbonatée prismatique; Dufrénoy.

Prisme rhomboïdal droit de 96°10′.

$b : h :: 1000 : 243,426 \quad D = 744,117 \quad d = 668,049.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
[*mm 96°10′ avant	$b^{1/2}b^{1/2}$ 52°11′ sur m
[g^3g^3 121°46′ sur g^1	$b^{1/2}b^{1/2}$ 141°48′ de côté
	$b^{1/2}b^{1/2}$ 145°50′ en avant
*$a^{1/2}a^{1/2}$ 107°50′ sur p	$a^{1/2}b^{1/2}$ 156°43′

Combinaisons de formes ordinaires: $h^1 g^1 a^{1/2}$; $m\, h^1 a^{1/2}$; $m\, h^1 a^{1/2} b^{1/2}$; $m\, h^1 g^1 g^3 a^{1/2} b^{1/2}$ (*fig.* 318, pl. LIII). La face h^1 est éclatante; les faces m et g^3 sont ordinairement mates. Clivage difficile suivant g^1. Cassure conchoïdale. Transparente ou translucide. Éclat vitreux. Incolore; blanche; jaunâtre. Poussière blanche. Se laissant couper.

Dur. = 1,5. Dens. = 1,5 à 1,6. Saveur piquante, alcaline.

Infusible dans son eau de cristallisation, à une douce chaleur. Au chalumeau, donne les réactions de la soude. Facilement soluble dans l'eau.

$\dot{N}a\bar{C} + \dot{H}$; Acide carbonique 35,48 Soude 50,00 Eau 14,52.

Analyses, par Beudant, de la thermonatrite: *a*, des bords du lac Blanc, Hongrie; *b*, de Debreczin, Hongrie; *c*, d'Égypte; *d*, du Vésuve.

	a	*b*	*c*	*d*	OXYG.	RAPP.
Acide carbonique	35,1	30,4	30,9	32,3	23,49	2
Soude	50,2	43,2	43,8	46,7	12,05	1
Eau	14,7	13,8	13,5	14,0	12,44	1
Acide sulfurique	traces	»	»	traces		
Sulfate de soude sec	»	10,4	7,3	»		
Chlorure de sodium	»	2,2	3,1	2,7		
Matière terreuse	»	»	1,4	4,3		
	100,0	100,0	100,0	100,0		

Se trouve à la surface de la terre dans les plaines basses des continents, aux environs de certains lacs qui, pendant les chaleurs de l'été, la déposent en efflorescences ressemblant à de la neige, et contenant d'autres sels de soude. C'est ainsi qu'on la rencontre dans les plaines de la Hongrie; dans les vallées des lacs *Natron* en Égypte; en Arabie, dans l'Inde, etc. Existe aussi en petites quantités à la surface des laves et des scories, au Vésuve, à l'Etna, à la Guadeloupe.

Une solution saturée de carbonate de soude fournit, entre 25 et 37° C., des cristaux de thermonatrite. C'est aussi ce sel qui se produit lorsque le natron ($\dot{N}a\,\ddot{C} + 10\,\dot{H}$) s'effleurit.

NATRON. Νίτρον des Grecs. Nitrum de Pline. Soude carbonatée; Haüy. Natürlisches Mineral-Alkali; Werner. Soda; Hausmann.

Prisme rhomboïdal oblique de 76°28'.

$$b : h :: 1000 : 391{,}509 \quad D = 559{,}120 \quad d = 829{,}097$$

Angle plan de la base = 67°59'24"
Angle plan des faces latérales = 115°22'58"

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
*mm 76°28' en avant	$pb^{1/2}$ 136°17'
mh^1 128°14'	pm 71°20' sur $b^{1/2}$
mg^1 141°46'	pm antér. 108°40'
*ph^1 antér. 121°8'	$e^{1/2}h^1$ antér. 109°21'
$pa^{1/2}$ adj. 122°20'	$b^{1/2}b^{1/2}$ adj. 110°4'
$a^{1/2}h^1$ adj. 116°32'	
	$ma^{1/2}$ adj 106°3'
$pe^{1/2}$ 129°50'	$mb^{1/2}$ 61°25' sur $a^{1/2}$
$e^{1/2}e^{1/2}$ 79°40' sur p	$e^{1/2}m$ antér. 143°55'

Combinaisons de formes habituelles : $m\,e^{1/2}$; $m\,g^1\,e^{1/2}$; $m\,g^1\,a^1$ $e^{1/2}\,b^{1/2}$; $m\,h^1\,g^1\,p\,e^{1/2}$ (*fig.* 319, pl. LIII). Macles par assemblage suivant *p*. Clivage distinct parallèlement à p; imparfait parallèlement à g^1; traces suivant m. Cassure conchoïdale. Transparent ou semi-transparent. Plan des axes optiques perpendiculaire à g^1, faisant un angle d'environ 10° avec une normale à p, et un angle de 48°52' avec une normale à h^1, pour la partie moyenne du spectre. Bissectrice aiguë *négative* normale à g^1.

$$2E = \begin{cases} 112°48' \text{ ray. rouges} \\ 112°42' \text{ ray. jaunes} \end{cases} \text{à } 14° \text{ C. (Dx.)}$$

Dispersion *tournante* faible. Dispersion *propre* des axes optiques faible; $\rho > v$. Éclat vitreux. Incolore; blanc; jaune ou gris à l'état impur. Poussière blanche. Se laissant couper.

Dur. = 1 à 1,5. Dens. = 1,423. Saveur alcaline, piquante.

S'effleurit facilement à l'air. Dans le matras, fond à une douce chaleur. Au chalumeau, avec de la silice, fond en faisant effervescence et colorant la flamme en jaune. Facilement soluble dans l'eau à laquelle il donne une réaction alcaline. Fait une vive effervescence avec les acides.

$\dot{N}a\bar{C} + 10\dot{H}$; Acide carbonique 15,38 Soude 21,68 Eau 63,04.

Se trouve en dissolution dans les lacs *Natron* en Égypte; dans les sources de Carlsbad et de Rykum en Allemagne, de Vichy en France, et dans la plupart des eaux thermales alcalines; en efflorescences mélangées de thermonatrite, de sulfate de soude et de chlorure de sodium, à Debreczin en Hongrie; dans les steppes de l'Asie; sur certaines roches de Bilin en Bohême; dans les carrières de *trass* des bords du Rhin; sur les laves du Vésuve, de l'Etna, de Ténériffe, de la Guadeloupe, etc.

URAO; Beudant. Prismatoidisches Trona-Salz; Mohs. Trona; Haidinger et Hausmann. Sesquicarbonate de soude.

Prisme rhomboïdal oblique de 47°30'.

$b : h :: 1000 : 1143,795 \quad D = 317,020 \quad d = 948,420$

Angle plan de la base = 36°37'56"
Angle plan des faces latérales = 128°4'48"

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
—	—
*mm 47°30' avant	»
$pa^{3/2}$ adj. 128°0'	»
*pa^{1} adj. 103°15'	»
$pa^{3/4}$ adj. 87°51'	»
$pa^{3/2}$ 52°0' sur a^{1}	50°40' envir. Dx.
$pa^{3/4}$ infér. 92°9'	91° envir. Dx.
*pm antér. 105°11'	»
$a^{1}m$ adj. 103°45'	»

La combinaison de formes la plus habituelle est $m\,p\,a^{1}$ (*fig.* 320, pl. LIV). J'ai observé les faces nouvelles $a^{3/2}$ et $a^{3/4}$ sur de grosses aiguilles de Lagunilla, dépourvues de terminaisons latérales. Les faces $a^{3/2}$, a^{1}, $a^{3/4}$ sont striées parallèlement à leur intersection

avec p. Clivage parfait suivant p; traces suivant m et a^1. Cassure inégale, passant à la conchoïdale. Transparent ou translucide. Double réfraction énergique. Les axes optiques correspondant aux différentes couleurs du spectre sont compris dans des plans qui sont à peine séparés les uns des autres et dont la direction commune, normale au plan de symétrie, est presque exactement perpendiculaire à la base. Bissectrice aiguë *négative* parallèle à la diagonale horizontale de cette face. Dispersion *tournante* inappréciable. Dispersion *propre* des axes optiques faible, avec $\rho < v$. Écartement des axes variable avec les plages. Deux lames assez homogènes, normales aux deux bissectrices, m'ont donné vers 15° C. :

	RAYONS ROUGES.	RAYONS BLEUS.
	—	—
	$2H_a = 78°43'$	$79°1'$
d'où	$2E = 136°46'$	$140°12'$
	$2H_o = 107°0'$	$106°50'$
	$\beta = 1{,}500$	$\beta = 1{,}514$

Incolore; blanc; gris jaunâtre lorsqu'il est impur. Poussière blanche. Fragile.

Dur. = 2,5. Dens. = 2,112. Saveur alcaline.

S'effleurit à peine à l'air. Au chalumeau, fond facilement et colore la flamme en jaune. Très-soluble dans l'eau.

$\dot{N}a^2\,\ddot{C}^3 + 3\dot{H}$; Acide carbonique 42,58 Soude 40,00 Eau 17,42.

Analyses de l'urao : *a*, du Fezzan, par Klaproth; *b*, en cristaux agglomérés, *c*, en grosses fibres radiées, de Barbarie, toutes deux par Beudant; *d*, de Lagunilla en Colombie, par Boussingault; *e*, du comté de Churchill, État de Nevada, par C. S. Rodman.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*
Acide carbonique	38,0	39,27	40,13	39,00	38,70
Soude	37,0	37,43	38,62	41,22	39,97
Eau	22,5	23,29	21,24	18,80	19,42
Sulfate de soude	2,5	»	»	»	0,39
Na Cl					1,88
$\ddot{S}i$					0,13
	100,0	99,99	99,99	99,02	100,49

D'après Rammelsberg, l'urao artificiel se rapporte à la formule donnée ci-dessus, à laquelle conduit aussi l'analyse de M. Boussingault.

Il est probable que c'est en opérant sur des matières un peu impures que Klaproth et Beudant ont obtenu des résultats plus rapprochés de la formule $\dot{N}a^2\,\ddot{C}^3 + 4\dot{H}$, qui exige : $\ddot{C}$ 40,24 $\dot{N}a$ 37,81 $\dot{H}$ 21,95.

L'urao se présente en masses bacillaires, granulaires, saccharoïdes ou compactes.

Dans la province de Suckena, à deux jours de marche du Fezzan en Afrique, il est connu sous le nom de *trona* et il forme au pied d'une montagne une croûte dont l'épaisseur peut atteindre un pouce; au fond d'un lac voisin du village de Lagunilla, à une journée de Mérida, dans le Vénézuela, où on le nomme *urao*, il constitue un banc peu épais recouvert d'une couche argileuse remplie de cristaux de Gay-Lussite; dans la vallée des lacs *Natron* près du Caire, il paraît être en masses assez considérables pour qu'on en ait bâti des murailles; on en a trouvé une couche étendue dans le comté de Churchill, État de Nevada. Enfin on le rencontre en efflorescences mêlées de sulfate de soude et de sel marin, près de la rivière Sweetwater, dans les montagnes Rocheuses, et en dissolution dans la plupart des lacs natrifères, à Debreczin en Hongrie, aux environs de la mer Caspienne, au pays des Boschimans en Afrique, en Perse, au Thibet, etc.

Les divers carbonates de soude naturels étaient exploités assez activement avant la fabrication de la soude au moyen du sel marin. D'après M. Boussingault, l'urao de Lagunilla est surtout récolté pour donner du mordant à un extrait de tabac, et pour former un béchique nommé *Chimo* ou *Moo*.

GAY-LUSSITE; Boussingault. Hemiprismatisches Kuphon-Haloid; Mohs.

Prisme rhomboïdal oblique de 68°50'.

$b : h :: 1000 : 804,922 \quad D = 557,335 \quad d = 830,288$

Angle plan de la base = 67°44'36"
Angle plan des faces latérales = 99°34'21"

ANGLES CALCULÉS.	ANGL. MESURÉS; PHILLIPS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGL. MESURÉS; PHILLIPS.
—	—	—	—
*mm 68°50' avant	68°50'	$b^1 m$ adj. 126°50'	»
mg^1 145°35'	145°35'	*pm antér. 96°30'	96°30'
pa^1 adj. 130°19'	»		
pa^1 49°41' sur $\frac{m}{m}$	49°55'	$g^1 b^1$ 124°44'	124°30'
		$b^1 b^1$ adj. 110°32'	110°30'
pe^1 125°15'	125°10'		
$e^1 g^1$ 144°45'	144°46'	$a^1 m$ adj. 110°26'	110°10'
*$e^1 e^1$ 70°30' sur p	70°30'	$e^1 m$ antér. 137°39'	137°45'
$e^1 e^1$ 109°30' sur g^1	»	$a^1 e^1$ 68°5' sur m	»
pb^1 136°40'	136°32'	$e^1 b^1$ adj. 152°16'	152°20'
pm 83°30' sur b^1	»	$m b^1$ 109°55' sur e^1	110°10'
		$b^1 a^1$ adj. 139°39'	»

Combinaisons de formes habituelles : $m e^1 b^1$; $m p e^1 b^1$; $g^1 p e^1 b^1$; $m p a^1 e^1 b^1$ (*fig.* 321, pl. LIV). Les faces e^1 sont striées parallèlement à leur intersection avec b^1. Les cristaux de Lagunilla sont généralement très-allongés dans la direction de la diagonale inclinée de la base; les faces b^1 et e^1 acquièrent souvent un tel développement qu'elles font disparaître plus ou moins complétement la base et les faces m (1). A l'exception de leurs plans de clivage, presque tous les échantillons ont une surface raboteuse et corrodée. Clivage facile suivant m; difficile suivant p. Cassure conchoïdale. Transparente. Double réfraction très-énergique. Plan des axes optiques et bissectrice aiguë *négative* perpendiculaires à g^1. Dispersion *tournante* très-notable; les axes rouges et les axes bleus sont compris dans des plans qui, à 11°C. font des angles d'environ :

AVEC UNE NORMALE A p	AVEC UNE NORMALE A a^1 POSTÉR.
26°21′	23°20′ ray. rouges,
24°41′	25°0′ ray. bleus.

Dispersion des axes forte; $\rho < v$. Écartement augmentant un peu avec la température. J'ai trouvé, sur une assez bonne lame.

$$2E = \begin{cases} 51°38' \text{ ray. rouges,} \\ 52°53' \text{ ray. bleus,} \end{cases} \text{à } 17°\text{C.}$$
$$53°32' \text{ ray. rouges, à } 71°.5$$

Éclat vitreux. Incolore; blanche; grisâtre ou jaunâtre. Poussière blanche. Fragile.

Dur. = 2,5. Dens. = 1,93 à 1,95.

Dans le matras, décrépite, dégage de l'eau et devient opaque. Au chalumeau, fond facilement en émail blanc. En partie soluble dans une grande quantité d'eau. Après calcination, l'eau dissout entièrement le carbonate de soude et laisse comme résidu le carbonate de chaux. Soluble avec une vive effervescence dans les acides.

$\dot{Na}\ddot{C} + \dot{Ca}\ddot{C} + 5\dot{H}$; Carbonate de soude 35,81 Carbonate de chaux 33,78 Eau 30,41.

Analyse par Boussingault.

$\dot{Na}\ddot{C}$ 34,5 $\dot{Ca}\ddot{C}$ 33,6 $\dot{H}$ 30,4 Argile 1,5 = 100.

Recueillie d'abord par M. Boussingault, en cristaux isolés, dis-

(1) Cette forme anomale a fait donner, dans l'Amérique du Sud, le nom de clous (clavos) aux cristaux de Gay-Lussite.

séminés dans la couche d'argile située au-dessus de l'urao, à Lagunilla près de Mérida, en Vénézuela, la Gay-Lussite a été retrouvée en abondance dans une petite île du lac Little Salt près Ragtown, État de Nevada. Les cristaux de Ragtown sont plus minces et moins allongés que ceux de Lagunilla; leurs faces sont aussi très-inégales, ce qui n'a permis à M. J. M. Blake que d'en obtenir des incidences approximatives.

En mêlant ensemble 8 parties en volume d'une solution saturée de carbonate de soude et 1 partie de chlorure de calcium d'une dens. = 1,13 à 1,15, M. Fritzsche a obtenu de petits cristaux de Gay-Lussite.

J'ai montré (voir p. 119) que les pseudomorphoses calcaires de Sangerhausen, connues sous le nom de *calcite* ou *natrocalcite*, n'ont aucun rapport de forme avec les cristaux de Gay-Lussite.

TESCHÉMACHERITE. Bicarbonate d'ammoniaque; Teschemacher.

Prisme rhomboïdal droit de 111°26' (1). Clivage net parallèlement aux faces *m*. Couleur blanche ou jaunâtre.

Dur. = 1,5. Dens. = 1,45.

Dans le matras, se volatilise en grande partie, dégage beaucoup d'eau, avec une odeur ammoniacale, et dépose un sublimé blanc de carbonate d'ammoniaque. Soluble dans l'eau, avec une réaction alcaline. Soluble avec effervescence dans les acides.

$\dot{A}m\ddot{C}^2 + \dot{H}$; Ac. carb. 55,70 Ammoniaque 32,91 Eau 11,39.

Analyse d'un échantillon des îles Chincha, par Phipson :

$\ddot{C}$ 51,53 $\dot{A}m$ 29,76 $\dot{H}$ 11,00 $\dot{C}a$ 6,02 $\dddot{\ddot{P}}$ 0,60 Alcalis et ac. urique 1,09 = 100.

Observée en masses cristallines ou compactes, fragiles, dégageant une forte odeur ammoniacale, et formant une couche de plusieurs pouces d'épaisseur à la partie inférieure des dépôts de guano des côtes d'Afrique, de Patagonie, et des îles Chincha.

HYDROCONITE, Pelouze.

Rhomboèdre aigu dont l'angle n'a pas été déterminé.

(1) Cet angle est celui du bicarbonate d'ammoniaque artificiel, dont j'ai décrit les propriétés optiques dans les *Annales des Mines*, tome XI, p. 331, année 1857.

Transparente. Incolore. Dens. = 1,75. Au-dessus de 19° C., devient opaque à l'air et se réduit en une poudre blanche.

$\dot{Ca}\ddot{C}+5\dot{H}$; Acide carbonique 23,16 Chaux 29,47 Eau 47,37.

Analyse par le prince de Salm-Horstmar :

$\ddot{C}$ 18,40 $\dot{Ca}$ 29,54 $\dot{H}$ 47,38 Impuretés 3,30 = 99,62.

Observée par le prince de Salm-Horstmar en petits prismes hexagonaux déposés dans l'intérieur d'une pompe en cuivre servant à élever des eaux de source, et par M. Scheerer, en petits rhomboèdres qui tapissaient le fond d'un ruisseau, près de Christiania en Norwége.

La substance avait d'abord été obtenue artificiellement par Pelouze, avec une dens. = 1,783.

Il est probable que l'hydroconite est dimorphe, comme le carbonate de chaux anhydre; car en faisant passer un courant galvanique dans une dissolution sucrée de chaux, M. Becquerel a obtenu de petits cristaux prismatiques rappelant l'aragonite.

HOVITE. Sous ce nom, MM. J. H. et G. Gladstone ont décrit en 1862, dans le *Philosoph. Magazine*, une substance qu'ils regardent comme un carbonate d'alumine et de chaux, mais qui doit probablement être considéré comme un mélange de bicarbonate de chaux hydraté et de *collyrite*. Elle a une cassure terreuse; elle est blanche et friable. D'après les quatre analyses qu'en ont faites MM. Gladstone, sa composition est assez constante; les deux analyses suivantes montrent en effet les nombres extrêmes obtenus par ces chimistes :

	$\ddot{C}$	$\dot{Ca}$	$\ddot{Si}$	$\dddot{Al}$	$\dot{H}$	
1.	10,91	7,37	6,22	41,04	33,46 =	98,70
2.	18,15	11,62	5,41	36,32	29,16 =	100,66

On l'a rencontrée, avec de la collyrite, dans des fentes de la craie inférieure traversées par des lits de silex, à Hove près Brighton en Angleterre.

HYDRODOLOMITE; Rammelsberg. Kalkmagnesit; Hausmann

Amorphe. Cassure terreuse. Mate. Blanc jaunâtre.

Dens. 2,495 (Rammelsberg). Dans le matras, dégage de l'eau. Soluble avec effervescence dans l'acide chlorhydrique.

Composition paraissant un peu variable, mais se rapprochant de

la formule $3(\frac{1}{2}\dot{C}a, \frac{1}{2}\dot{M}g)\ddot{C}+\dot{H}$; Acide carbonique 44,79 Chaux 28,50 Magnésie 20,60 Eau 6,11.

Analyses de l'hydrodolomite du Vésuve : *a*, par Rammelsberg; *b*, par de Kobell.

	a	*b*
Acide carbonique	43,40	33,10
Chaux	26,90	25,22
Magnésie	23,23	24,28
Eau	6,47	17,40
	100,00	100,00

Forme des masses stalactitiques ou des concrétions globulaires, à la Somma près Naples.

La pennite de Hermann est une variété en croûtes blanchâtres ou d'un vert pomme, colorée par du nickel, dans laquelle le rapport des éléments constituants s'exprime assez bien par la formule, $3(\frac{1}{3}\dot{C}a, \frac{2}{3}\dot{M}g)\ddot{C}+\dot{H}$. Hermann y a trouvé :

$\ddot{C}$ 44,54 $\dot{C}a$ 20,10 $\dot{M}g$ 27,02 $\dot{N}i$ 1,25 $\dot{F}e$ 0,70 $\dot{M}n$ 0,40 $\dot{H}$ 5,84 $\dot{A}l$ 0,15 = 100.

On l'a rencontrée dans la serpentine et dans le fer chromé, à Texas en Pennsylvanie, avec *zaratite*, et à Swinaness et Haroldswick, île d'Unst, l'une des Shetland.

HYDROMAGNÉSITE. Hydrocarbonate de magnésie; Dufrénoy.

Prisme rhomboïdal oblique de 87°56′.

$b : h :: 1000 : 595,183$ $D = 638,257$ $d = 769,824$.

Angle plan de la base = 79°19′26″
Angle plan des faces latérales = 113°10′

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES OBSERVÉS; DANA.	ANGLES CALCULÉS.	ANGL. OBSERVÉS; DANA.
*mm 87°56′ avant	87°52′ à 88°	*e^1h^1 antér. 113°30′	112° à 113°30′
mh^1 123°58′	»	$e^1b^{1/2}$ adj. 143°56′	143°30′ à 145°
mm 92°4′ de côté	»	$b^{1/2}h^1$ adj. 102°34′	105°
		$b^{1/2}b^{1/2}$ adj. 96°32′	»
arête $\frac{e^1}{e^1}$: h^1 120°44′	»	e^1m ant. 136°38′	»
e^1e^1 adj. 102°34′	»	arête $\frac{m}{m}$: arête $\frac{e^1}{b^{1/2}}$ 133°0′	133°0′
$b^{1/2}m$ adj. 129°4′	»	*arête $\frac{e^1}{b^{1/2}}$: arête $\frac{e^1}{b^{1/2}}$ 94°0′	94°0′

Combinaison de formes observée, $m\ h^1 e^1 b^{1/2}$ (1). Les cristaux sont fortement aplatis suivant h^1. Éclat vitreux, passant au soyeux ou au nacré, dans les cristaux; terne dans les masses terreuses. Blanche. Fragile.

Dur. = 3,5. Dens. = 2,14 à 2,18 (Smith et Brush, pour les cristaux). Dans le matras, dégage de l'eau et de l'acide carbonique. Au chalumeau, l'essai blanchit sans fondre et devient alcalin. Soluble dans les acides, lentement à froid, avec effervescence à chaud.

$3(\dot{M}g\ddot{C} + \dot{H}) + \dot{M}g\dot{H}$; Acide carbonique 36,07 Magnésie 44,25 Eau 19,68.

Analyses de l'hydromagnésite : *a*, de Hoboken, par Trolle-Wachtmeister; *b*, de Négrepont, par de Kobell; *c*, de la mine Wood, *d*, de la mine Low, près Texas, Pennsylvanie, toutes deux par Smith et Brush.

	a	*b*	*c*	*d*
Acide carbonique	36,82	36,00	36,69	36,74
Magnésie	42,41	43,96	43,20	42,30
Eau	18,53	19,68	19,43	20,10
Silice	0,57	0,36	»	»
Oxyde ferrique	0,27	»	$\dot{F}e$ et $\dot{M}n$ traces	$\dot{F}e$ et $\dot{M}n$ traces
Matière terreuse	1,39	»	»	»
	99,99	100,00	99,32	99,14

Observée en petits cristaux aciculaires ou feuilletés, en masses amorphes arrondies et en croûtes terreuses.

Se trouve aux mines Wood et Low près Texas en Pennsylvanie (petits cristaux feuilletés associés à la Brucite et à la serpentine); à Hoboken, New-Jersey (cristaux aciculaires ressemblant à de la mésotype); en quelques autres localités des États-Unis (croûtes terreuses); à Hrubschitz en Moravie, dans la serpentine; à Kumi, île de Négrepont; au Kaiserstuhl, duché de Bade.

La lancastérite de Silliman n'est, d'après Smith et Brush, qu'un mélange de Brucite en petits cristaux feuilletés et d'hydromagnésite en petits cristaux ressemblant à du gypse ou à de la stilbite.

La Brucite de Hoboken se transforme quelquefois, au contact de l'air, en hydromagnésite terreuse. On rencontre à la mine Wood des cristaux d'hydromagnésite pseudomorphiques de Brucite.

CARBONYTTRINE; Ytterspath. Kolsyrad Ytterjord; Svanberg et Tenger. Tengérite; Dana.

(1) Voy. la *fig.* 608, p. 707 de la *Minéralogie* de Dana, édit. de 1868.

Enduit pulvérulent ou offrant une apparence de cristallisation radiée. Terne. Blanc.

Dans le matras, dégage beaucoup d'eau. Fait effervescence avec les acides.

D'après Svanberg et Tenger, carbonate d'yttria dont on n'a pas encore publié d'analyse.

Tapisse des fentes dans la Gadolinite d'Ytterby en Suède, dont il paraît n'être qu'un produit d'altération.

LANTHANITE; Kohlensaures Cerer-Oxydul; Berzélius et Hisinger. Carbocérine; Beudant. Carbonate of Cerium; Phillips.

Prisme rhomboïdal droit de 92°46′.

$b : h :: 1000 : 653,210 \quad D = 723,971 \quad d = 689,830$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS; VICT. VON LANG	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS; VICT. VON LANG
mm 92°46′ avant	92°45′	$pb^{1/2}$ 127°24′	»
*mh^1 136°23′	136°23′	$b^{1/2}m$ 142°36′	142°34′
mm 87°14′ coté	»	*$b^{1/2}b^{1/2}$ 105°42′ sur m	105°42′
		$b^{1/2}b^{1/2}$ 113°32′ avant	»
		$b^{1/2}b^{1/2}$ 108°47′ coté	»

Combinaison de formes habituelle, $m\,h^1\,p\,b^{1/2}$, offrant l'aspect d'une table très-mince, aplatie suivant sa base et biselée sur ses arêtes. Clivage facile parallèle à p. Transparente. Double réfraction assez énergique. Plan des axes optiques parallèle à h^1. Bissectrice aiguë *négative* normale à la base. Dispersion des axes très-faible; $\rho < v$. $2E = 108°1'$ ray. rouges; 108°39′ ray. bleus, à 18°C.

Éclat nacré faible. Blanc grisâtre, rose ou jaunâtre.

Dur. = 2,5 à 3. Dens. = 2,67 (Blake); 2,60 (Genth).

Dans le matras, dégage de l'eau. Au chalumeau, reste infusible, mais devient opaque, blanc argentin ou brunâtre. Avec le sel de phosphore, donne un verre bleu améthyste à chaud, rouge à froid, qui devient opaque par le flamber. Fait effervescence avec les acides.

$\dot{L}a\ddot{C} + 3\dot{H}$; Acide carbonique 21,28 Oxyde de lanthane 52,61 Eau 26,11.

Analyses de la lanthanite de la vallée Saucon, Pennsylvanie, a et b par Smith, c, par Genth.

$\ddot{C}$	$\dot{La}$	$\dot{H}$
22,58	54,90	24,09 = 101,57
21,95	55,03	24,21 = 101,19
21,08	54,95	23,97 (par différence)

D'après Smith, l'oxyde de lanthane contient un peu d'oxyde de didyme. La principale raie noire d'absorption, caractéristique de ce métal, se manifeste en effet lorsqu'on examine des lames transparentes au spectroscope. Hisinger et Mosander avaient obtenu autrefois, sur un échantillon de Suède, probablement impur :

$\ddot{C}$ 10,8 $\dot{La}$ 75,7 $\dot{H}$ 13,5 = 100, ce qui conduisait à la formule $\dot{La}^3 \ddot{C} + 3\dot{H}$.

Trouvée en enduits, sur la cérérite de Bastnäs en Suède; en masses formées par une agrégation de petites tables, dans le calcaire silurien contenant les minerais de zinc de la vallée Saucon, comté de Lehigh, Pennsylvanie; en fines écailles et en croûtes minces, écailleuses, dans les fentes du minerai de fer de Sandford. et sur des cristaux d'Allanite, à Moriah, comté d'Essex, État de New-York; en petits cristaux roses tapissant les cavités d'une pyrite blanche mamelonnée, à Canton Mine, État de Georgia (Shepard).

LIÉBIGITE ; Lawr. Smith.

Aiguilles très-fines, clivables dans une direction, groupées en concrétions ou en enduits minces. Transparente. Éclat vitreux dans la cassure. Couleur d'un beau vert pomme. Dur. = 2 à 2,5.

Dans le matras, dégage beaucoup d'eau et devient gris jaunâtre. Chauffée au rouge sombre, noircit sans fondre et devient *rouge orangé* après le refroidissement. Après avoir subi une température plus élevée, la couleur noire ne change plus. Avec le borax, donne un verre jaune au feu d'oxydation, vert au feu de réduction. Soluble avec effervescence dans les acides étendus; la solution est jaune et offre les réactions de l'urane et de la chaux.

$\dddot{U}\ddot{C} + \dot{Ca}\ddot{C} + 20\dot{H}$; Acide carbonique 11,12 Oxyde uranique 36,29 Chaux 7,08 Eau 45,51.

Analyse de la Liébigite d'Adrianople, moyenne de deux opérations, par Smith :

$\ddot{C}$ 10,2 $\dddot{U}$ 38,0 $\dot{Ca}$ 8,9 $\dot{H}$ 45,2 = 102,3.

Trouvée avec la Medjidite sur le péchurane, près d'Adrianople en Turquie. Signalée aussi à Johann Georgenstadt en Saxe, et à Joachimsthal en Bohême.

On peut rapprocher de la Liébigite l'Uran-Kalk-Carbonat de Vogl, produit de formation moderne découvert en 1853 dans le filon Elias près Joachimsthal. Il se présente en petites masses écailleuses, semi-transparentes ou translucides, ayant un éclat nacré sur la face de clivage, une couleur vert serin, et une dur. = 2,5 à 3. Il s'altère facilement à l'air humide et devient jaune et terreux. Il est infusible au chalumeau et se dissout avec effervescence dans les acides en donnant une solution, verte avec l'acide chlorhydrique et jaune avec l'acide azotique. Sa composition s'exprime bien par la formule,

$$\dot{\mathrm{U}}\ddot{\mathrm{C}} + \dot{\mathrm{Ca}}\ddot{\mathrm{C}} + 5\dot{\mathrm{H}} = \ddot{\mathrm{C}}\,23{,}81 \quad \dot{\mathrm{U}}\,36{,}67 \quad \dot{\mathrm{Ca}}\,15{,}15 \quad \dot{\mathrm{H}}\,24{,}37.$$

Voici en effet la moyenne de trois analyses faites par Lindacker :

$$\ddot{\mathrm{C}}\,23{,}86 \quad \dot{\mathrm{U}}\,37{,}11 \quad \dot{\mathrm{Ca}}\,15{,}56 \quad \dot{\mathrm{H}}\,23{,}34 = 99{,}87.$$

Ce produit, qui paraît résulter de l'action des eaux chargées d'acide carbonique sur les sulfates d'urane, se rencontre surtout à l'état d'enduits sur le péchurane, dans les anciens travaux de plusieurs filons des environs de Joachimsthal, où le péchurane est associé à de la fluorine, du calcaire, du gypse, de la pyrite, de la chalcopyrite, etc.

ZIPPÉITE. Haidinger a donné ce nom à l'*uranblüthe* de Zippe (1) qui se présente en flocons déliés, cristallins, opaques, peu éclatants, d'un jaune citron tirant sur le jaune soufre, très-tendres, devenant jaune orangé lorsqu'on les chauffe modérément, et se dissolvant avec effervescence dans les acides, en donnant une solution jaune. La composition du minéral, qui n'a encore été établie par aucune analyse, se rapporterait, d'après Zippe, à la formule $\ddot{\bar{\mathrm{U}}}$, $\dot{\mathrm{Ca}}$, $\ddot{\mathrm{C}}$, $\dot{\mathrm{H}}$. On pourrait le regarder comme provenant de l'altération de la Liébigite et de l'Uran-Kalk-Carbonat de Vogl. On l'a trouvé, avec uraconise, sur le péchurane, dans le filon Elias à Joachimsthal.

VOGLITE. Uran-Kalk-Kupfer-Carbonat; Vogl.

Petites écailles de forme rhombe, offrant, d'après Haidinger, des angles de 100° et 80°, striées parallèlement à un de leurs côtés.

---

(1) Le nom d'*uranblüthe* paraît s'appliquer à plusieurs substances de composition différente, mais d'aspect semblable; car les analyses de Lindacker prouvent que, parmi les mamelons jaunes qui portent ce nom, se trouve un sulfate hydraté d'urane, désigné à tort par M. Dana comme *Zippéite*.

Éclat nacré. Couleur vert émeraude ou vert d'herbe. Dichroïque. Tendre et friable.

Dans le matras, dégage de l'eau et noircit. Au chalumeau, colore la flamme en vert et reste infusible. Avec le borax, donne un verre jaune à chaud, brun rougeâtre à froid, au feu d'oxydation, vert à chaud et trouble à froid, au feu de réduction. Soluble avec effervescence dans l'acide chlorhydrique étendu.

Une analyse a donné à Lindacker : $\ddot{C}$ 26,41 $\dot{U}$ 37,00 $\dot{C}a$ 14,09 $\dot{C}u$ 8,40 $\dot{H}$ 13,90 = 99,80 ; ces nombres conduisent approximativement à la formule $2\dot{U}\ddot{C} + 2\dot{C}a\ddot{C} + \dot{C}u\ddot{C} + 6\dot{H} = \ddot{C}$ 27,83 $\dot{U}$ 34,28 $\dot{C}a$ 14,17 $\dot{C}u$ 10,06 $\dot{H}$ 13,66.

Les écailles sont groupées sous forme d'enduits cristallins, associés à l'Uran-Kalk-Carbonat, sur le péchurane du filon Elias, à Joachimsthal en Bohême.

WISÉRITE; Haidinger. Masses bacillaires ou fibreuses, d'un blanc grisâtre passant quelquefois au jaune ou au brun, d'un éclat nacré ou soyeux.

Dans le matras, dégage de l'eau. Au chalumeau, fond facilement en globule noir non magnétique. Contient de l'acide carbonique, de l'oxyde manganeux et de l'eau.

Tapisse les fentes d'une Hausmannite cristalline, grenue, associée à de la diallogite et à du fer oxydulé, à la mine d'hématite rouge du mont Gonzen près Sargans, canton de Saint-Gall en Suisse.

Décrite d'abord par M. D. F. Wiser comme un hydrocarbonate de manganèse, cette substance devrait plutôt, d'après M. Kenngott, être regardée comme de la pyrochroïte ($\dot{M}n\dot{H}$) dans laquelle l'acide carbonique se serait introduit par suite d'un commencement de décomposition.

TEXASITE; Kenngott. Hydrate of Nickel; Emerald Nickel; Silliman. Nickel Smaragd des Allemands. Zaratita; Casares. Zaratite; Dana.

Petits cristaux prismatiques à sommets arrondis. Transparente ou translucide. Éclat vitreux. Vert émeraude. Poussière plus pâle. Fragile.

Dur. = 3 à 3,25. Dens. = 2,57 à 2,69.

Dans le matras, dégage de l'eau et de l'acide carbonique, en laissant un résidu noir grisâtre, magnétique. Infusible au chalumeau. Avec le borax, au feu d'oxydation, donne un verre violet à chaud, brun rougeâtre à froid; au feu de réduction, le verre devient gris et opaque, à cause du nickel réduit. Soluble avec effervescence, à chaud, dans l'acide chlorhydrique étendu.

$\dot{N}i\ddot{C} + 2(\dot{N}i, \dot{H}^3)$; Acide carbonique 11,67 Protoxyde de nickel 59,69 Eau 28,64.

Analyses de la texasite de Texas, *a*, par Silliman, *b*, par Smith et Brush.

	$\ddot{C}$	$\dot{N}i$	$\dot{H}$	$\dot{M}g$	
a.	11,69	58,81	29,50	»	= 100
b.	11,63	56,82	29,87	1,68	= 100

La magnésie paraît remplacer quelquefois une partie de l'oxyde de nickel; dans ce cas, le minéral a une couleur plus pâle.

Se trouve en incrustations cristallines, capillaires, ou en croûtes stalactitiques, mamelonnées, compactes, associées à la serpentine et souvent mélangées d'une matière talqueuse, sur le fer chromé de Texas, comté de Lancaster en Pennsylvanie, et de Swinaness, île d'Unst, une des Shetland.

La *zaratite* de Casares (écrite quelquefois par erreur *zamtite*) forme des incrustations ou des stalactites d'un vert émeraude, quelquefois transparentes, à la surface d'un fer oxydulé du cap Hortegal en Galice, Espagne. On sait que c'est un hydrocarbonate de nickel avec un peu de magnésie, et ses caractères la rapprochent tout à fait de la variété de Texas; mais son analyse n'a pas encore été faite.

RÉMINGTONITE; J. C. Booth.

Croûte tendre et terreuse, opaque, rose, à poussière d'un rose pâle, soluble avec une légère effervescence dans l'acide chlorhydrique, en donnant une solution verte. Réaction du cobalt, par fusion avec le borax.

Carbonate hydraté de cobalt, d'une composition encore indéterminée.

Trouvée en enduits sur des couches minces de serpentine traversant de la hornblende et de l'épidote, dans une mine de cuivre près Finksburg, comté de Carroll, Maryland.

H. de Senarmont a obtenu, par la voie humide, un carbonate de nickel et un carbonate de cobalt, tous deux rhomboédriques.

ZINCONISE; Beudant. Zinkblüthe; Karsten et Hausmann. Zinc hydrocarbonaté; Dufrénoy. Hydrozincite; Dana. Calamine terreuse. Fleur de zinc.

Amorphe. Cassure terreuse. Opaque. Intérieurement terne; quelquefois brillante à la surface et dans la râclure. Blanc pur; blanc jaunâtre ou grisâtre. Plus ou moins facile à écraser.

Dur. = 2 à 2,5. Dens. = 3,25 à 3,59.

Dans le matras, dégage de l'eau. Au chalumeau, et avec les acides, se comporte d'ailleurs comme la Smithsonite. Presque entièrement soluble dans un mélange d'ammoniaque et de carbonate d'ammoniaque (Braun).

Composition un peu variable, mais se rapprochant en général de la formule $3\dot{Z}n\ddot{C}+5\dot{Z}n\dot{H}$; Acide carbonique 15,11 Oxyde zincique 74,58 Eau 10,31.

Analyses de la zinconise : *a*, de Bleiberg en Carinthie, par Smithson; *b*, de Raibl en Carinthie, par Karsten; *c*, de Hollenthal en Bavière, par Reichert; de Santander en Espagne, *d*, par T. Petersen et E. Voit (moyen. de 5 opérations); *e*, par Terreil (variété oolitique); *f*, par Sullivan; de Taft en Perse, *g*, par Gœbel; d'Arkansas, *h*, par Elderhorst (*marionite* en lames concentriques et contournées).

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*
Acide carbon.	13.5	14.74	16.25	15,1	14.05	15,13	15.17	15.01
Ox. zincique	71.4	72.84	71.69	73,1	72,72	74.34	73.35	73.26
Eau	15.1	12.30	11.90	11.8	13,23	10.53	11.13	11.81
	100.0	99.88	99.84	100.0	100,00	100.00	99.65	100.08
Densité :	»	»	»	3.252	»	»	»	»

Le minéral perd environ 2 p. 100 d'eau et d'acide carbonique, quand on le chauffe à 130° C.; le reste se dégage à 150 ou 180° C.

Se présente en masses terreuses compactes, quelquefois oolitiques à noyaux sphériques de grosseurs variables et formés de couches concentriques; en rognons, en stalactites, en incrustations composées de lames minces plus ou moins contournées.

Se trouve dans la plupart des mines de zinc, avec calamine, Smithsonite, blende, pyromorphite, etc., à Raibl et à Bleiberg en Carinthie; à la mine Dolores, vallée d'Udias, province de Santander en Espagne masses puissantes offrant des amas concrétionnés, pisolitiques, nodulaires, souvent mélangés de calamine ou pseudomorphosant ses cristaux); aux mines de Las Nieves et de La Augustina près La Nestosa, province de Guipuzcoa en Espagne; près Reimsbeck en Westphalie; à Hollenthal en Bavière; à Taft, province de Jesd en Perse; aux États-Unis, à Friedensville en Pennsylvanie, à Linden en Wisconsin, dans le comté de Marion, Arkansas (*marionite*).

On obtient une substance semblable à la zinconise, en traitant

à chaud des solutions aqueuses de sels de zinc par les carbonates alcalins. Le zinc mouillé et exposé à l'air donne aussi naissance à un composé défini, contenant d'après Bonsdorff : $\ddot{C}$ 14,19 $\dot{Z}n$ 71,25 $\dot{H}$ 14,56 = 100.

AURICHALCITE. Aurichalzit; Böttger. Mine de laiton; Patrin.

Cristaux aciculaires de forme indéterminée. Translucide. Éclat nacré. Vert pâle ou vert-de-gris; quelquefois bleu de ciel. Poussière verdâtre ou bleuâtre pâle. Dur. = 2. Dens. = 3,01? (Hermann).

Dans le matras, dégage de l'eau et noircit. Au chalumeau, reste infusible et colore la flamme en vert. Avec la soude, sur le charbon, donne de l'oxyde de zinc qui, broyé et lavé, fournit de petits grains de cuivre. Soluble avec effervescence dans les acides.

$2(\dot{Z}n, \dot{C}u)\ddot{C} + \dot{Z}n\dot{H}^3$; Acide carbonique 16,14 Oxyde zincique 44,80 Oxyde de cuivre 29,16 Eau 9,90.

Analyses de l'aurichalcite de l'Altaï, *a* et *b*, par Böttger.

	$\ddot{C}$	$\dot{Z}n$	$\dot{C}u$	$\dot{H}$	
a.	16,06	45,84	28,19	9,95	= 100,04
b.	16,08	45,62	28,36	9,93	= 99,99

On a proposé de nommer Risséite, une variété cristalline, fibreuse, d'un bleu clair, d'Espagne, dont l'analyse a fourni à M. Risse : $\ddot{C}$ 14,08 $\dot{Z}n$ 55,29 $\dot{C}u$ 18,41 $\dot{H}$ 10,80 Résidu 1,86=100,44; ces nombres peuvent être rapportés à la formule $\dot{Z}n\ddot{C} + 2\dot{C}u\ddot{C} + 5\dot{Z}n\dot{H}$ = $\ddot{C}$ 15,18 $\dot{Z}n$ 56,19 $\dot{C}u$ 18,29 $\dot{H}$ 10,34, qui conviendrait à une *zinconise* cuivreuse.

M. Delesse a donné le nom de Buratite aux variétés calcifères d'un vert pomme, d'un vert bleu ou d'un bleu clair. Il a obtenu pour trois échantillons, *c*, de Loktefskoi dans l'Altaï, *d*, de Chessy près Lyon, *e*, de Campiglia en Toscane :

	c	*d*	*e*
Acide carbonique	21,45	19,88	$\ddot{C}$ et $\dot{H}$ 39,16
Oxyde zincique	32,02	41,19	26,98
Oxyde de cuivre	29,46	29,00	4,17
Chaux	8,62	2,16	29,69
Eau	8,45	7,62	»
	100,00	99,85	100,00
Densité :	3,32	»	2,913

Les analyses *c* et *d* conduisent à la formule $\dot{R}\ddot{C} + \dot{R}\dot{H}$, dans laquelle $\dot{R} = (\dot{Zn}, \dot{Cu}, \dot{Ca})$, les rapports entre les trois bases étant: $\dot{Zn} : \dot{Cu} : \dot{Ca} :: 5 : 5 : 2$ pour l'analyse *c*, et $:: 14 : 10 : 1$ pour l'analyse *d*.

L'aurichalcite de Böttger a été trouvée à la mine de cuivre de Loktefskoi dans l'Altaï, associée à du calcaire et à de la limonite. On la cite à Matlock en Derbyshire (variété d'un vert pâle, à structure laminaire, à éclat nacré); à Roughten-Gill en Cumberland; à Leadhills en Écosse; à Lancaster en Pennsylvanie.

La Risséite (*Messingblüthe* de Risse, *Kupferzinkblüthe* de Braun accompagne une calamine ferrifère, dans une mine du Guipuzcoa en Espagne.

La Buratite provient de Loktefskoi; de Chessy près Lyon; de Rézbánya en Hongrie (aiguilles rectangulaires, clivables en très-petites tables rhombiques ou rhomboédriques, d'après Peters, et formant des groupes divergents); de Temperino, près Campiglia en Toscane; du Tyrol; de Framont dans les Vosges.

On s'accorde généralement à rapporter à une même espèce les variétés de toutes les localités que nous venons de citer, à cause de l'analogie de leurs caractères extérieurs; mais les divergences que présentent leurs analyses montrent que cette espèce possède une composition assez mal définie.

BISMUTHITE; Breithaupt. Wismuthspath; Rammelsberg. Agnésite; Brooke et Miller. Bismuth carbonaté; Dufrénoy.

Amorphe. Cassure conchoïdale ou inégale; terreuse. Opaque; quelquefois translucide sur les bords. Éclat vitreux à l'état de pureté; souvent terne. Vert serin plus ou moins foncé; gris jaunâtre; jaune paille. Poussière gris verdâtre ou blanche.

Dur. = 4 à 4,5. Dens. = 6,86 à 6,91 (Breithaupt); 7,67 (Rammelsberg).

Dans le matras, décrépite, dégage un peu d'eau et devient grise.

Au chalumeau, sur le charbon, fond facilement et se réduit en un globule métallique entouré d'une auréole d'oxyde jaune de bismuth. Soluble avec effervescence dans l'acide azotique, en donnant une liqueur jaune foncé, qui se trouble par l'addition de l'eau.

$\dddot{Bi}^4 \ddot{C}^3 + 4\dot{H}$; Acide carbonique 6,36 Oxyde de bismuth 90,17 Eau 3,47.

Analyses de la bismuthite (*wismuthspath*) du district de Chesterfield (abstraction faite d'un mélange de silice, d'alumine, de chaux, de magnésie et d'oxyde ferrique), *a*, par Rammelsberg, *b* et *c*, par

Genth; d'une variété du département de la Corrèze (abstraction faite de 6 p. 100 d'un mélange composé de petites quantités d'oxyde de plomb, de chaux, d'alumine, d'oxyde ferrique, de silice, d'acide sulfurique et d'acide arsenique), *d*, par Carnot.

	$\ddot{C}$	$\dddot{Bi}$	$\dot{H}$
a.	6,56	90,00	3,44 = 100
b.	7,04	89,05	3,91 = 100
c.	7,30	87,67	5,03 = 100
d.	3,35	91,46	5,19 = 100

Forme des masses terreuses, des concrétions ou des incrustations, et des cristaux aciculaires, pseudomorphes de bismuth sulfuré.

La *bismuthite* de Breithaupt, dans laquelle Plattner a constaté la présence d'un peu de cuivre et d'acide sulfurique, se trouve sur une hématite brune, avec bismuth natif et bismuth sulfuré, à la mine Arme Hülfe près Ullersreuth, principauté de Reuss; à Schneeberg; à Johann Georgenstadt; à Joachimsthal en Bohême; à la mine Siebenhitz près Hof en Bavière, et aux environs de Bade (belles aiguilles pseudomorphiques). Le *wismuthspath* de Rammelsberg provient de la mine Brewer, district aurifère de Chesterfield dans la Caroline du Sud (masses poreuses jaunâtres, ressemblant assez à de la calamine), et du comté Gaston, Caroline du Nord (concrétions d'un blanc jaunâtre). On en a trouvé récemment à Meymac, département de la Corrèze, de belles masses pseudomorphiques du bismuth sulfuré, avec des masses laminaires inaltérées de ce sulfure, et avec du bismuth natif.

Mac Gregor a décrit autrefois des masses terreuses (*Grégorite*) ressemblant à de la stéatite, d'une densité = 4,31 et renfermant, comme éléments principaux 51,30 de $\ddot{C}$ et 28,80 de $\dddot{Bi}$; mais son analyse paraît tout à fait inadmissible. Ces masses venaient de Saint-Agnès en Cornwall.

D'après Lindacker, il existe à Joachimsthal, avec la bismuthite, un autre carbonate de bismuth (*Walthérite*), en longs cristaux translucides, vitreux, d'un vert serin ou d'un brun de girofle, solubles avec effervescence dans les acides, et contenant de l'acide carbonique, de l'oxyde de bismuth, de l'eau et de la silice.

Toutes ces matières, qui proviennent d'une altération du bismuth natif et du bismuth sulfuré, paraissent constituer des mélanges, plutôt qu'une espèce définie.

MALACHITE. Χρυσοκολλα; Théophraste et Dioscoride. Molochites; Pline. Cuivre carbonaté; Haüy. Hemiprismatischer Habronem-Malachit; Mohs. Berggrün; vert de montagne; cendre verte. Atlaserz des mineurs de Thuringe.

Prisme rhomboïdal oblique de 104°20'.

$b:h$ :: 1000 : 301,030 D = 750,366 d = 661,023.

Angle plan de la base = 97°14'39"
Angle plan des faces latérales = 108°10'54"

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
*mm 104°20'	104°20' H. R. (1) 104°28' Z. (2) 104°4' L. S. (3)
mh^1 142°10'	142°10' H. R.
mg^1 127°50'	»
h^1g^1 90°	»
*ph^1 118°10'	118°10' H. R. 118°7' L. T. (3) 118°15' Z.
pil adj. 123°40' sort.	123°22' Z. macle paral. à h^1
pa^1 152°55'	»
a^1h^1 adj. 88°55'	»
$pa^{4/5}$ 145°32'	145°34' L. A. (4)
$a^{4/5}h^1$ adj. 96°18'	»
$a^{4/5}{}_{1/1}v$ 167°25' rentr.	168°20' L. A.
$pa^{3/4}$ 143°7'	143°2' L. T.
*$a^{3/4}h^1$ adj. 98°43'	98°43' à 49' L. S. 98°43' L. T.
$a^{3/4}{}_{1/2}v$ 162°34' sort.	162°29' L. T. 163°20' à 36' L.S.
$pa^{2/3}$ 138°22'	138°0' L. A.
$a^{2/3}h^1$ adj. 103°28'	»
$a^{2/3}{}_{2/3}v$ 153°4' rentr.	macle paral. à h^1
$pa^{1/2}$ 125°22'	123°20' H. R.
$a^{1/2}h^1$ adj. 116°28'	»
$a^{1/2}h^1$ 63°32' sur p	61°35' H. R.
$a^1a^{1/2}$ 152°27'	»
$a^{1/2}{}_{2/1}v$ 127°4' rentr.	macle paral. à h^1
pm antér. 111°53'	111°54' H. R.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
εh^1 post. 115°41'	114° env. L. T.
γh^1 98°25'30" sur ε	»
δh^1 antér. 88°57'	»
a_2h^1 adj. 103°13'	»
αh^1 96°10' sur a_2	»
$g^1\delta$ 104°48'	»
$g^1\varphi$ 104°4'	104°27' H. H. (5)
$\delta\delta$ 150°4' sur a^1	»
$\varphi\varphi$ 151°52' sur a^1	»
$g^1\beta$ 106°39'	»
$g^1\alpha$ 101°17'	»
$\beta\beta$ 146°42' sur $a^{4/5}$	145°18' L. A. 146°0' env. L. A.
$\alpha\alpha$ 157°26' sur $a^{4/5}$	157°30' L. A. 156°38' L. A.
$g^1\gamma$ 104°48'	105°6' L. T.
$g^1a^{3/4}$ 90°	»
$\gamma\gamma$ 150°24' sur $a^{3/4}$	150°27' L. T.
g^1a_2 101°2'	»
$g^1a^{2/3}$ 90°	»
a_2a_2 157°56' sur $a^{2/3}$	»
$a_2a^{2/3}$ 168°58'	168°0' L. A.
g^1a_3 109°45'	»
$g^1\varepsilon$ 103°28'	»
a_3a_3 140°30' sur $a^{1/2}$	»
$\varepsilon\varepsilon$ 153°4' sur $a^{1/2}$	152°30' L. T.

(1) H. R. Hessenberg, cristaux de Rheinbreitbach.
(2) Z. von Zepharowich, cristaux d'Olsa en Carinthie.
(3) L. S. von Lang, cristaux de Siegen; L. T., cristaux de Nischne-Tagilsk.
(4) L. A. von Lang, cristaux d'Australie.
(5) H. H. Hessenberg, cristaux de Rézbánya en Hongrie.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
—	—	—	—
[$g^1 a_8$ 119°24′	»	$a_2 m$ adj. 107°20′	107°0′ L. A.
[$a_8 a_8$ adj. 121°12′	123° env. L. T.	$a^1 m$ postér. 89°9′	»
[βm antér. 95°20′	96°30′ L. A.	$a^{3/4} m$ adj. 96°52′	96°52′ L. T.
γm antér. 92°21′	92°13′ L. T.	εm adj. 119°1′	118°0′ L. T.
$a_2 m$ antér. 86°23′	86°30′ L. A.	ar. $\frac{a_8}{a_8} : \frac{m}{m}$ avant 135°24′	136° env. L. T.?
$a^{12} m$ antér. 69°24′	»	ar. $\frac{a_8}{g_p} : \frac{m}{m}$ côté 128°45′	130° env. L. T.?
[$a_3 m$ adj. 142°47′	144° env. L. T.		
$a_3 m$ adj. 122°35′	»		

$\delta = (b^1 b^{1/5} h^{1/3})$ $\alpha = (b^{1/3} b^{1/7} h^{1/4})$ $a_3 = (b^1 b^{1/3} h^1)$
$\varphi = (b^{1/3} b^{1/13} h^{1/8})$ $\gamma = (b^{1/2} b^{1/6} h^{1/3})$ $a_8 = (b^1 b^{1/5} h^1)$
$\beta = (b^1 b^{1/4} h^{1/2})$ $a_2 = (b^1 b^{1/2} h^1)$ $\varepsilon = (b^{1/4} b^{1/8} h^{1/3})$

Principales combinaisons de formes observées : $m g^1 \varphi$ (Rézbánya); $m h^1 g^1 \gamma$; $m h^1 g^1 p a^1 a^{1/2} \delta$ (Rheinbreitbach); $m a^{3/4}$; $m h^1 g^1 p a^{3/4}$ (*fig.* 322, pl. LIV, Siegen); $m \alpha$ (*fig.* 323 *bis*); $m h^1 g^1 \beta$ (*fig.* 323); $m \beta$; $m \alpha a^{3/4}$; $m p a^{2/3} a_2$ (Australie); $m h^1 g^1 p$ (Joachimsthal); $m h^1 g^1 \gamma \varepsilon$; $m h^1 p a^{3/4} \gamma$ (Nischne-Tagilsk); $m h^1 a^{3/4} \gamma$; etc. Les faces sont généralement peu unies et ne fournissent que des mesures d'angles approximatives. Les h^1, les m et les g^1 sont striées verticalement. Les cristaux *simples* sont très-rares; presque tous sont maclés. D'après M. Vict. von Lang (1), les macles se composent, tantôt de deux moitiés d'un individu simple, hémitropes autour d'une normale à h^1 (*fig.* 322), tantôt de deux cristaux déjà composés, se pénétrant suivant une surface irrégulière, comme le montre la coupe *fig.* 323 *bis*, faite suivant le plan de symétrie. Les formes a^1 et $a^{1/2}$ n'ont été observées que par M. Hessenberg, sur des cristaux de Rheinbreitbach *supposés simples ;* la forms φ est très-douteuse et doit sans doute se confondre avec δ; a_3 est douteuse. Clivage parfait suivant p, moins parfait suivant g^1. Cassure conchoïdale ou inégale. Transparente ou translucide. Plan des axes optiques parallèle au plan de symétrie. Dispersion propre des axes assez notable : $\rho < v$, pour les axes apparents dans l'air; $\rho > v$, pour les axes intérieurs. Dispersion *inclinée* peu marquée, ne se manifestant que par une différence dans la forme des anneaux des deux systèmes vus dans l'air à travers la base. Bissectrice aiguë *négative* faisant approximativement des angles de :

---

(1) On the Crystalline Form and the Optical Properties of Malachite. *Philos. Magazine*, série 4, vol. XXV, p. 432, et XXVIII, p. 502.

AVEC UNE NORMALE A p;	AVEC UNE NORMALE A h^1 ANTÉR.
4°41′	66°31′ ray. rouges;
4°39′	66°29′ ray. jaunes.

$\beta = \begin{cases} 1{,}87 \\ 1{,}88 \end{cases}$ $2V = \begin{cases} 44°7' \\ 43°54' \end{cases}$ $2E = \begin{cases} 89°14' \text{ ray. rouges;} \\ 89°18' \text{ ray. jaunes.} \end{cases}$

Éclat vitreux; nacré sur la base. Vert émeraude; vert d'herbe; vert-de-gris, passant au vert pomme. Poussière vert-de-gris. Fragile.

Dur. = 3,5 à 4. Dens. = 3,928 à 4,0 (Damour), masses fibreuses de l'Oural; 4,03 (von Zepharowich), cristaux d'Olsa.

Dans le matras, décrépite faiblement, dégage de l'eau et noircit. Au chalumeau, fond, en communiquant à la flamme une légère teinte verte; sur le charbon, fond et donne un globule de cuivre. Soluble avec effervescence dans les acides; soluble dans l'ammoniaque.

$\dot{Cu}\ddot{C} + \dot{Cu}\dot{H}$; Acide carbonique 19,90 Protoxyde de cuivre 71,95 Eau 8,15.

Analyses de la malachite : cristalisée, de Chessy, *a*, par Vauquelin, *b*, par Phillips; de Phenixville, *c*, par L. Smith; des mines Gumeschewskoi, Oural, *d*, par Struve; *e*, de la côte ouest d'Afrique, *f*, du Chili, toutes deux par Field.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*
Acide carbonique	21,25	18,5	19,09	19,08	19,68	18,80
Protoxyde de cuivre	70,10	72,2	71,46	72,11	71,73	71,69
Eau	8,75	9,3	9,02	8,81	8,58	8,51
Oxyde ferrique	»	»	0,12	»	»	»
	100,10	100,0	99,69	100,00	99,99	99,00

La malachite se présente en cristaux, toujours très-petits et rarement nets, tantôt allongés suivant l'axe vertical (*fig.* 322), tantôt raccourcis suivant cet axe et très-développés suivant l'arête (*fig.* 323); en aiguilles plus ou moins longues et plus ou moins fines; en masses globulaires, réniformes ou stalactitiques, offrant une structure fibreuse et des couches concentriques de diverses nuances de vert; quelquefois en masses terreuses. A l'état fibreux ou terreux, elle remplace plus ou moins complétement des cristaux de chessylite, d'atacamite, de cuivre oxydulé, de cuivre gris, de chalcopyrite, de calcaire, de céruse. Elle accompagne ordinairement les autres minerais de cuivre, et paraît provenir de leur décomposition.

Les cristaux les plus gros ou les plus nets se trouvent à Rheinbreitbach, sur calcédoine, avec la lunnite; à Wallaroo et Burra Burra, Australie méridionale; à Grimberg près Siegen en Prusse; à Joachimsthal en Bohême; à Olsa en Carinthie; en Tyrol, à

Schwatz (pseudomorphoses de scalénoèdres de calcaire), et à Brixlek (pseudomorphoses de cuivre gris); à Rézbánya en Hongrie; à Neu-Moldova en Woivodine (pseudomorphoses de chalcopyrite); à Chessy près Lyon (pseudomorphoses de cuivre oxydulé et de chessylite); dans l'Oural, à la mine Medno Rondiansky, près Nischne-Tagilsk, à Slatoust, aux mines de Turjinsk (pseudomorphoses remarquables de cristaux d'atacamite offrant la combinaison $pa^2a^1e^1b^{1/2}$ et atteignant 5 centim. de longueur sur 1 centim. de largeur), de Gumeschewskoi, etc.; aux mines de Koliwan et de Werchoturie dans l'Altaï; à Linares en Espagne; dans le Cornwall et le Cumberland en Angleterre; à Limerick et à Waterford en Irlande; aux ÉtatsUnis, à New-Brunswick dans le New-Jersey; à Cornwall, comté de Lebanon; près Morgantown, comté de Berks, et aux mines de plomb de Phenixville en Pennsylvanie; à la mine Hughes, comté de Calaveras en Californie; à l'île de Cuba; à los Remolinos au Chili; au Gabon, côte ouest d'Afrique.

Les mines de l'Oural fournissent quelquefois des masses réniformes pesant plusieurs quintaux. Leurs produits, remarquables par leur agréable couleur et la belle disposition de leurs zones, sont presque exclusivement employés en placage servant à revêtir des colonnes, de grandes tables, des vases, des candélabres, etc., ou en petits objets d'ornement. Les rognons du Gabon, à surface cristalline, d'un vert foncé assez uniforme, arrivent depuis quelques années en Europe, en quantité suffisante pour être traités comme minerai de cuivre.

On a observé de la malachite de formation contemporaine, à une ancienne *halde* de la mine Junge hohe Birke, près Freiberg Plattner) et à Reichenau (F. Schliwa). M. Becquerel en a obtenu en trempant, dans une solution de carbonate alcalin, du calcaire grossier imprégné de nitrate de cuivre. D'après H. Rose et F. Field, elle résulte aussi de la précipitation à froid du sulfate de cuivre par une dissolution étendue de carbonate de soude ou de potasse.

La **malachite calcifère** (Kalkmalachit de Zincken) est une variété en masses réniformes ou botryoïdes, à structure fibreuse ou écailleuse, d'un éclat soyeux, d'une couleur de vert-de-gris, d'une dur. = 2,5. D'après les essais de Zincken, la substance se dissout avec effervescence dans l'acide chlorhydrique, en laissant un résidu gélatineux de gypse, et elle se compose d'un hydrocarbonate de cuivre, avec un peu de carbonate et de sulfate de chaux, et une petite quantité de fer. On l'a trouvée près Lauterberg au Hartz.

L'**atlasite** de Breithaupt ressemble à l'atacamite. Elle se présente en masses amorphes ou fibreuses et même bacillaires, clivables comme la malachite. Éclat vitreux ou soyeux. Couleur entre le vert céladon et le vert émeraude. Poussière vert-de-gris.

Dur. = 4. Dens. = 3,839 à 3,869. Soluble avec effervescence dans les acides, et, au chalumeau, colorant fortement la flamme en vert.

Th. Erhard a obtenu pour sa composition :

$\ddot{C}$ 16,48 $\dot{Cu}$ 70,18 $\dot{H}$ 9,30 Cl 4,14 Gangue 0,70 = 100,80.

Ces nombres indiquent un mélange de malachite et d'un chlorure de cuivre hydraté, qui peut se représenter par la formule :

$$7\,\underbrace{(\dot{Cu}^2\ddot{C}+\dot{H})}_{\text{malachite}} + Cu\,Cl,\ \dot{H}^3 = \ddot{C}\ 17{,}74 \quad \dot{Cu}\ 64{,}13 \quad \dot{H}\ 10{,}37$$

Cu 3,67 Cl 4,09.

Elle s'est rencontrée, mélangée de gypse et associée à du cuivre oxydulé, à Chañarcillo, à Atacama et à Copiapo, Chili.

CHESSYLITE; Brooke et Miller. Κυανος; Théophraste et Dioscoride. Cæruleum; Pline. Kupferlasur; Werner. Cuivre carbonaté : Haüy. Hemiprismatischer Lasur-Malachit; Mohs. Lasur; Haidinger. Kupferlasur; Hausmann. Azurite; Beudant. Cuivre carbonaté bleu; Cuivre azuré; Cuivre bleu; Bleu de montagne; Pierre d'Arménie.

Prisme rhomboïdal oblique de 99°32'.

$$b : h :: 1000 : 670{,}737 \quad D = 763{,}092 \quad d = 646{,}281.$$

Angle plan de la base = 99°28'35"
Angle plan des faces latérales = 91°31'7"

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
mm 99°32' avant	po^4 165°37'	pa^8 adj. 172°35'
mh^5 169°11'30"	166°15' obs. Lévy	172°50' obs. Sch.
mh^3 162°42'	o^4h^1 adj. 106°44'	a^8h^1 adj. 95°4'
mh^1 139°46'	po^2 153°5'	pa^5 adj. 168°11'
139°38' à 40' obs. Schr. (1)	o^2h^1 adj. 119°16'	a^5h^1 adj. 99°28'
h^5h^5 121°9' sur h^1	po^1 135°9'	pa^4 165°27'
h^3h^3 134°8' sur h^1	135°10' à 20' obs. Sch.	165°30' obs. Sch.
mg^3 160°49'	o^1h^1 adj. 137°12'	$pa^{7/2}$ 163°29'
mg^1 130°14'	137°15' obs. Sch.	163° obs. Sch.
mm 80°28' sur g^1	$po^{1/2}$ adj. 117°37'	pa^3 adj. 160°41'
80°47' obs. Schr.	$o^{1/2}h^1$ adj. 154°44'	160°47' obs. Lévy
g^3g^3 118°50' sur g^1	ph^1 ant. 92°21'	159°40' obs. Sch.
h^1g^1 90°	92°24' à 25' obs. Sch.	a^3h^1 adj. 106°58'

(1) Schr. Schrauf; angles mesurés sur des cristaux de Chessy, de Nertschinsk, d'Australie, de Vénézuela et du lac de Laach.

ANGLES CALCULÉS.

pa^2 adj. 152°5′
152°4′ obs. Sch.
a^2h^1 adj. 115°34′

*pa^1 adj. 132°43′
132°30′ à 50′ obs. Sch.
*a^1h^1 adj. 134°56′
134°50′ obs. Sch.
a^3a^1 140°8′
$pa^{4/5}$ 127°38′
126°5′ obs. Sch.
$pa^{2/3}$ adj. 121°3′
121°1′ à 30′ obs. Sch.
$a^{2/3}h^1$ adj. 146°36′
$pa^{1/2}$ adj. 113°48′
113°30′ obs. Sch.
$a^{1/2}h^1$ adj. 153°51′
$pa^{1/3}$ adj. 105°40′
$a^{1/3}h^1$ adj. 161°59′
ph^1 post. 87°39′
87°36′ à 48′ obs. Sch.

$pe^{3/2}$ 160°39′
$e^{3/2}e^{3/2}$ 141°18′ sur p
$pe^{3/2}$ 149°39′
149°30′ obs. Sch.
$e^{3/2}e^{3/2}$ 119°18′ sur p
pe^1 138°43′
138°30′ à 33′ obs. Sch.
e^1e^1 97°26′ sur p
$pe^{1/2}$ 119°39′
119°35′ obs. Sch.
$e^{1/2}e^{1/2}$ 59°18′ sur p

$pd^{1/2}$ 127°30′
127°30′ obs. Sch.
$pd^{1/4}$ 111°46′
111°50′ obs. Sch.
$d^{1/4}m$ 160°2′
160°2′ obs. Sch.
pm ant. 91°48′
91°48′ obs. Sch.

$pb^{5/4}$ adj. 151°4′
pb^1 adj. 145°14′
$pb^{3/4}$ adj. 137°0′
$pb^{1/2}$ adj. 125°10′
125°20′ obs. Sch.

ANGLES CALCULÉS.

$pb^{1/4}$ adj. 108°36′
$b^{1/2}b^{1/4}$ 163°26′
163°30′ obs. Sch.
$pb^{1/8}$ adj. 98°27′
$b^{1/2}b^{1/8}$ 153°17′
153°45′ obs. Sch.
pm post. 88°12′
88°5′ obs. Sch.

pz adj. 101°4′

$p\alpha$ adj. 112°7′
ph^3 post. 87°50′

$p\zeta$ adj. 107°30′
ph^5 ant. 92°10′

$p\delta$ adj. 127°6′
$p\gamma$ adj. 117°4′
115°30′ obs. Phillips
px adj. 104°54′
pg^3 ant. 91°12′
$p\varepsilon$ adj. 140°18′
$p\beta$ adj. 125°33′
125°32′ obs. Sch.
$p\lambda$ adj. 115°9′
115°20′ obs. Sch.
$p\pi$ adj. 107°1′
107° obs. Sch.
$p\omega$ adj. 102°39′
102°37′30″ obs. Sch.
pg^3 post. 88°48′

$p\eta$ adj. 126°26′
$p\zeta$ adj. 125°48′
$p\chi$ adj. 104°52′
$p\tau$ adj. 107°2′
$p\Sigma$ adj. 119°44′
pv adj. 118°5′
$p\rho$ adj. 144°25′
$p\Delta$ adj. 107°54′
$p\mu$ adj. 100°22′
100° obs. Lévy
100°20′ obs. Sch.
χh^1 ant. 96°29′
μh^1 post. 96°55′

ANGLES CALCULÉS.

xh^1 ant. 120°6′
$b^{1/8}h^1$ adj. 138°26′
ωh^1 post. 119°7′

ξh^1 adj. 147°22′
148°30′ obs. Sch.
$d^{1/4}h^1$ adj. 136°20′
136°15′ obs. Sch.
$d^{1/4}e^{1/2}$ 134°50′
134°50′ obs. Sch.
γh^1 118°6′ sur $d^{1/4}$
$e^{1/2}h^1$ 91°10′ sur $d^{1/4}$
λh^1 post. 116°15′
$b^{1/4}h^1$ adj. 135°12′

δh^1 ant. 115°28′
βh^1 post. 112°55′

$d^{1/2}h^1$ adj. 129°3′
e^1h^1 91°46′ sur $d^{1/2}$
$b^{1/2}h^1$ adj. 126°51′
αh^1 post. 146°49′
zh^1 adj. 162°4′

εh^1 post. 107°2′
ρh^1 post. 100°21′

$e^{3/2}h^1$ post. 87°58′
$b^{3/4}h^1$ adj. 119°20′

b^1h^1 adj. 113°39′

$e^{5/2}h^1$ post. 87°47′
$b^{5/4}h^1$ adj. 109°27′

xx 67°22′ sur $o^{1/2}$
$d^{1/4}d^{1/4}$ 106°14′ sur $o^{1/2}$
$d^{1/4}d^{1/4}$ 73°46′ sur g^1
74°10′ obs. Sch.

$\gamma\gamma$ 79°52′ sur o^1
$d^{1/2}d^{1/2}$ 118°18′ sur o^1
$d^{1/2}o^1$ 149°9′
149°15′ obs. Sch.
$d^{1/2}d^{1/2}$ 61°42′ sur g^1
62° obs. Sch.

ANGLES CALCULÉS.

—

$\delta\delta$ 93°14′ en avant

$\chi\chi$ 26°42′ en avant
$\chi\chi$ 153°18′ sur g^1

$g^1\zeta$ 139°0′
$g^1 o^2$ 90°

$\rho\rho$ adj. 114°26′
$\rho\rho$ 65°34′ sur g^1

$\varepsilon\varepsilon$ 113°16′ sur $b^{5/4}$
$b^{5/4}b^{5/4}$ adj. 143°33′

$b^1 b^1$ 136°44′ sur a^2

μg^1 167°15′
167°30′ obs. Sch.
$\mu\mu$ 154°30′ sur g^1
154°30′ obs. Sch.
$\Delta\beta$ 156°39′
156°30′ obs. Sch.
βg^1 134°29′
134°51′ obs. Sch.
$\beta\beta$ 88°58′ sur g^1
89° obs. Sch.
$b^{3/4}b^{3/4}$ adj. 127°42′

*$g^1 b^{1/2}$ 121°53′30″
$\lambda b^{1/2}$ 160°40′30″
160°30′ obs. Sch.
$v b^{1/2}$ 165°50′30″
165°30′ obs. Sch.
$\Sigma b^{1/2}$ 168°51′30″
169°10′ obs. Sch.
$b^{1/2}b^{1/2}$ 116°13′ sur a^1
$b^{1/2}a^1$ 148°6′30″
148°20′ obs. Sch.
$b^{1/2}b^{1/2}$ 63°47′ sur g^1
63°40′ obs. Sch.

$\pi\pi$ 69°8′ sur $a^{2/3}$

ωg^1 147°10′
$\omega a^{1/2}$ 122°50′

ANGLES CALCULÉS.

—

122°35′ obs. Sch.
$\omega\omega$ 114°20′ sur g^1
114°39′ à 46′ obs. Sch.
$\tau a^{1/2}$ 134°4′
133°30′ obs. Sch.
$b^{1/4}a^{1/2}$ 142°14′
141°50′ obs. Sch.
$\alpha a^{1/2}$ 158°49′
158°30′ obs. Sch.

$b^{1/8}b^{1/8}$ adj. 100°31′30″
zz adj. 156°32′

$o^{1/2}m$ adj. 133°39′
$o^{1/2}d^{1/2}$ adj. 144°57′
$o^{1/2}e^{1/2}$ 103°16′ sur $d^{1/2}$
$\delta e^{1/2}$ 153°33′
153°45′ obs. Sch.
$\eta e^{1/2}$ 157°50′
157°30′ obs. Sch.
$\zeta e^{1/2}$ 160°57′
161°25′ obs. Sch.
$e^{1/2}m$ post. 123°5′
123°8′ obs. Sch.
Δm adj. 139°4′
ωm adj. 156°6′
156°10′ obs. Sch.

$o^{1/2}h^3$ adj. 146°23′30″
$e^1\beta$ 154°3′
154°30′ obs. Sch.
$e^1\Sigma$ 145°22′30″
145° obs. Sch.
$e^1 b^{1/4}$ 130°5′
129°30′ obs. Sch.
$e^1 h^3$ post. 103°13′30″

$o^1 d^{1/4}$ 139°42′
139°35′ obs. Sch.
$o^1 g^3$ ant. 111°55′
$o^1 e^{1/2}$ 110°32′

ξm adj. 161°2′
160°30′ obs. Sch.
$o^1 m$ adj. 124°4′
123°56′ obs. Sch.

ANGLES CALCULÉS.

—

$o^1 e^1$ adj. 122°11′
$o^1\lambda$ 88°40′ sur e^1
$e^1 m$ post. 113°45′
λm adj. 147°16′

$o^2 d^{1/2}$ 144°46′
$o^2 g^3$ adj. 104°24′
$o^2 e^1$ 132°4′

$o^2 m$ adj. 111°55′
$o^2 m$ post. 68°5′
ρm adj. 119°8′
Σm adj. 146°36′

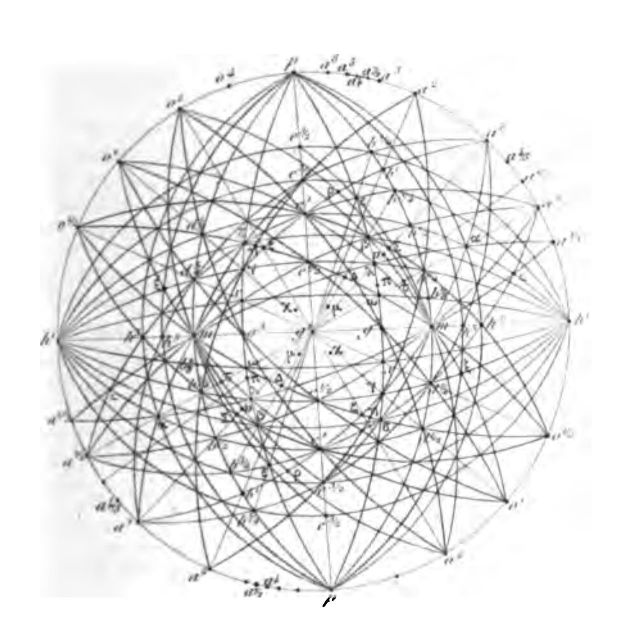
δm adj. 140°31′
$e^{3/2}m$ ant. 110°42′

γm adj. 148°44′
148°48′ obs. Sch.
ζm adj. 137°5′
$e^1 m$ ant. 116°44′
116°53′ obs. Sch.
ρm 102°18′ sur e^1
$b^1 m$ 86°6′ sur e^1
$\gamma\zeta$ 168°21′
168°15′ obs. Sch.
$e^1 a^1$ 120°38′ sur b^1
ρa^1 135°4′ sur b^1
$b^1 a^1$ adj. 151°16′
$a^1\alpha$ 151°54′
151°30′ obs. Sch.
$a^1 m$ adj. 122°38′
122°28′ obs. Sch.
αm adj. 150°44′

xm adj. 156°59′
$e^{1/2}m$ ant. 125°14′
125°28′ obs. Sch.
βm 98°56′ sur $e^{1/2}$
$b^{1/2}m$ 83°19′ sur $e^{1/2}$
$a^{1/2}e^{1/2}$ 101°31′ sur $b^{1/2}$
$a^{1/2}\beta$ 127°49′ sur $b^{1/2}$
127°38′ obs. Sch.
$a^{1/2}b^{1/2}$ adj. 143°26′
144° obs. Sch.
$a^{1/2}m$ adj. 133°15′

CHESSYLITE.

N° 27.



$\xi = (d^1 d^{1/5} h^1) = o_5$	$\zeta = (d^1 b^{1/3} g^1)$
$\delta = (d^{1/2} b^{1/6} g^{1/3})$	$\varkappa = (d^{1/3} b^{1/6} g^1)$
$\gamma = (d^1 b^{1/3} g^1)$	$x = (b^{1/3} b^{1/3} h^1)$
$x = (d^{1/2} b^{1/6} g^1)$	$\alpha = (b^1 b^{1/3} h^1) = a_3$
$\varepsilon = (b^{1/2} d^{1/6} g^{1/3})$	$\tau = (b^{1/4} d^{1/16} g^{1/3})$
$\beta = (b^{1/2} d^{1/6} g^{1/3})$	$\Sigma = (b^1 d^{1/5} g^{1/2})$
$\lambda = (b^1 d^{1/3} g^1)$	$\upsilon = (b^{1/2} d^{1/6} g^{1/3})$
$\pi = (b^{1/3} d^{1/9} g^{1/5})$	$\rho = (b^1 d^{1/5} g^{1/2})$
$\omega = (b^{1/2} d^{1/6} g^1)$	$\Delta = (b^{1/8} d^{1/10} g^{1/3})$
$\eta = (d^{1/6} b^{1/16} g^{1/7})$	$\mu = (b^{1/10} d^{1/20} g^{1/3})$

ANGLES CALCULÉS.

—

λm ant. 99°33′
αm 66°5′ sur λ
$\alpha a^{1/3}$ adj. 157°22′
$a^{1/3} m$ adj. 136°33′
αm adj. 149°3′

βv 171°31′
171°30′ obs. Sch.
$\beta \tau$ 159°4′30″
158°50′ obs. Sch.
βm adj. 138°35′
138°40′ obs. Sch.
$e^{3/2} m$ 107°25′ sur β
107°30′ obs. Sch.

εm adj. 125°22′
$e^{3/2} m$ 100°38′ sur ε

ANGLES CALCULÉS.

—

$e^{3/2} m$ ant. 104°6′

$a^{8} m$ adj. 93°52′
$a^{5} m$ adj. 97°13′
$a^{3} m$ adj. 102°52′
$a^{2} m$ adj. 109°14′
$a^{2/3} m$ adj. 129°36′
129°30′ obs. Sch.

$d^{1/4} h^{3}$ adj. 154°10′
$e^{1} h^{3}$ 106°35′ sur $d^{1/4}$
$d^{1/4} a^{1/2}$ 60°5′ sur e^{1}
$\delta a^{1/2}$ 82°41′ sur e^{1}
$e^{1} a^{1/2}$ 107°40′ sur $b^{3/4}$
$\varepsilon a^{1/2}$ 127°29′ sur $b^{3/4}$
$b^{3/4} a^{1/2}$ adj. 140°29′

ANGLES CALCULÉS.

—

$a^{1/2} x$ adj. 162°55′
$a^{1/2} h^{3}$ adj. 145°45′

$d^{1/4} h^{3}$ adj. 157°39′
$d^{1/4} a^{1}$ 74°23′ sur $e^{3/2}$
$e^{3/2} a^{1}$ 125°50′ sur $b^{5/4}$
$b^{5/4} a^{1}$ adj. 149°52′
$a^{1} h^{5}$ adj. 127°58′

$a^{2} b^{1/4}$ adj. 128°21′
$a^{2} e^{3/2}$ adj. 139°41′30″
$e^{3/2} \gamma$ 141°16′30″
141°19′ obs. Sch.
$\eta \gamma$ 169°37′
169°55′ obs. Sch.

$o^{1/2} b^{1/2}$ 73°24′ sur e^{1}.

$\xi = (d^{1} d^{1/5} h^{1}) = o_{5}$
$\delta = (d^{1/2} b^{1/6} g^{1/3})$
$\gamma = (d^{1} b^{1/3} g^{1})$
$x = (d^{1/2} b^{1/6} g^{1})$
$\varepsilon = (b^{1/2} d^{1/6} g^{1/5})$
$\beta = (b^{1/2} d^{1/6} g^{1/3})$
$\lambda = (b^{1} d^{1/3} g^{1})$

$\pi = (b^{1/3} d^{1/9} g^{1/2})$
$\omega = (b^{1/2} d^{1/6} g^{1})$
$\eta = (d^{1/6} b^{1/14} g^{1/7})$
$\zeta = (d^{1} b^{1/2} g^{1})$
$\chi = (d^{1/5} b^{1/6} g^{1})$
$z = (b^{1/3} b^{1/5} h^{1})$
$\alpha = (b^{1} b^{1/3} h^{1}) = a_{3}$

$\tau = (b^{1/2} d^{1/14} g^{1/3})$
$\Sigma = (b^{1} d^{1/5} g^{1/2})$
$v = (b^{1/2} d^{1/8} g^{1/3})$
$\rho = (b^{1} d^{1/2} g^{1/2})$
$\Delta = (b^{1/8} d^{1/12} g^{1/3})$
$\mu = (b^{1/16} d^{1/20} g^{1/3})$

Combinaisons de formes très-nombreuses et d'aspects variés (1), comprenant, parmi les faces les plus habituelles, m, h^{1}, p, o^{1}, a^{1}, $e^{3/2}$, $e^{1/2}$, $d^{1/4}$, $b^{1/2}$. Nous nous contenterons d'indiquer ici : $m p$ (très-rare); $m h^{1} p$; $m p d^{1/4}$ (Chessy, *fig.* 324, pl. LIV); $h^{1} p \beta$ (Banat, *fig.* 329, pl. LV); $p e^{3/2} d^{1/4} b^{1/2}$; $m p d^{1/4} b^{3/4}$; $m p o^{1} e^{3/2} d^{1/4}$ (Chessy, *fig.* 325, pl. LIV); $p a^{1} a^{1/2} e^{3/2} e^{1/2} b^{1/2}$; $m h^{1} p o^{1/2} e^{1/2} d^{1/4}$; $m h^{5} h^{1} o^{2} o^{1} a^{1} d^{1/4}$ (Cornwall, *fig.* 326, pl. LV); $m h^{1} p a^{3} a^{1/2} d^{1/4} \mu$ (Chessy, *fig.* 327); $m h^{1} p o^{1} a^{1} a^{1/2} x \chi$ (Chessy, *fig.* 328); $p a^{2} a^{1} e^{3/2} d^{1/4}$ (Tyrol, *fig.* 330); $m h^{1} g^{1} p o^{1} e^{3/2} e^{1/2} d^{1/4} \omega$ (Zinnwald, *fig.* 331); $m p o^{1} a^{1} e^{3/2} b^{1/2} \beta$ (Sibérie, *fig.* 332); $m h^{1} p o^{1/2} a^{8} a^{1} e^{1/2} d^{1/4}$; $g^{1} p o^{2} a^{1/2} e^{1} e^{1/2} \delta \beta \omega$; $m h^{3} h^{1} p o^{1} a^{1} e^{1/2} b^{1/2} \beta \omega$; $g^{1} p a^{1} a^{1/2} e^{1} e^{1/2} d^{1/4} b^{1/4} \delta \beta$; $m h^{3} h^{5} h^{1} p o^{1} a^{1} e^{1} e^{3/2} b^{1/2} z \beta \omega$; $m h^{1} g^{1} p o^{1} a^{1} a^{1/2} e^{1} e^{3/2} e^{1/2} d^{1/4} \gamma \omega$; $m h^{1} g^{3} g^{1} p a^{8} a^{1} a^{1/2} e^{3/2} e^{1/2} d^{1/2} d^{1/4} b^{1/2} b^{1/4} \omega \beta$ (Chessy, *fig.* 333, pl. LVI).

Les faces a^{5}, $a^{2/3}$, $a^{1/3}$, ont été observées par G. Rose sur des cristaux de l'Oural; o^{4}, a^{3}, b^{1}, x, χ, λ, sont données sur l'autorité de Lévy; M. Schrauf a récemment observé : a^{4}, $a^{4/5}$, $b^{1/8}$, ξ, η, ζ, τ, Σ, r, π, Δ, μ, sur des cristaux de Chessy, et $a^{7/2}$ sur des cristaux d'Adélaïde en Australie.

(1) Voir la Monographie publiée par Zippe en 1830, à Prague, sous le titre « *Krystallgestalten der Kupferlasur* » et les *Mineralogische Beobachtungen* de A. Schrauf, vol. LXIV des *Sitzungsberichte* de l'Académie des sciences de Vienne, année 1871.

Les cristaux sont souvent allongés dans le sens de la diagonale horizontale de la base, et aplatis suivant cette face, qui est presque toujours très-développée. La plupart des faces sont unies et miroitantes; cependant p est ordinairement striée parallèlement à son intersection avec e^1; h^1 l'est parallèlement à son intersection avec p; $a^{1/2}$ et $b^{3/4}$ sont rugueuses; g^1 est plus ou moins courbe. Macles par hémitropie autour d'un axe normal à $a^{1/2}$ qui est la face d'assemblage. Clivage parfait, mais interrompu, suivant $e^{1/2}$; moins parfait suivant h^1; traces suivant m. Cassure conchoïdale. Transparente en lames très-minces; translucide. Double réfraction très-énergique. Plan des axes optiques parallèle à la diagonale horizontale de la base. Bissectrice aiguë *positive*, perpendiculaire à cette diagonale, et faisant approximativement des angles de 15° avec une normale à p, de 102°39′ avec une normale à h^1 antérieure. Dispersion *propre* des axes notable; $\rho > v$. Dispersion *horizontale* assez prononcée. A 15°C., 2H = 82°5′ environ, d'où 2E = 151° pour les rayons compris entre le vert et le bleu. Cet écartement diminue lorsqu'on élève la température. Éclat vitreux, tirant sur l'adamantin. Couleur offrant diverses teintes de bleu, depuis le bleu d'azur jusqu'au bleu indigo ou au bleu de Prusse. Poussière d'un bleu plus pâle. Fragile.

Dur. = 3,5 à 4. Dens. = 3,77 à 3,83.

Mêmes caractères chimiques que la malachite.

$2\dot{C}u\ddot{C} + \dot{C}u\dot{H}$; Acide carbonique 25,54 Protoxyde de cuivre 69,24 Eau 5,22.

Analyses de la chessylite : de l'Oural, *a*, par Klaproth; de Chessy, *b*, par Phillips, *c*, par Vauquelin ; de Phenixville, *d*, par Smith.

	a	*b*	*c*	*d*
Acide carbonique	24	25,46	25,0	24,98
Oxyde de cuivre	70	69,08	68,5	69,41
Eau	6	5,46	6,5	5,84
	100	100,00	100,0	100,23
Densité :	»	»	»	3,88

L'azurite est presque toujours cristallisée; mais les cristaux simples et isolés sont fort rares; ordinairement ils sont groupés, soit irrégulièrement, soit en boules ou en masses réniformes ou stalactiques, dont la surface est hérissée d'individus plus ou moins parfaits, tandis que l'intérieur offre une structure bacillaire ou radiée; d'autres fois ils tapissent des calcaires, des schistes siliceux, des grès, etc. On la rencontre rarement à l'état terreux. Elle est associée à peu près partout à la malachite, qui pénètre fréquemment ses cristaux, et, en certains endroits, à des sulfures ou à des oxydes de cuivre et à de la céruse.

Les plus magnifiques cristaux ont été extraits, à partir de 1812, d'une couche de grès et de lithomarge, aux mines de Chessy près Lyon, qui ne fournissent plus maintenant que de la chalcopyrite

On a aussi trouvé de beaux échantillons à Nischne-Tagilsk, aux mines Turjinsk près Bogoslowsk, et en beaucoup d'autres points dans l'Oural; à Riddersk et à Schlangenberg dans l'Altaï; à Neu-Moldova, Szászka, Dognacska et Oravicza en Banat; à Zinnwald en Bohème; à Schwatz en Tyrol; à Wheal Buller près Redruth en Cornwall; dans l'Australie méridionale; à Phenixville en Pennsylvanie; près de Mineral Point en Visconsin; à la mine Hughe, comté de Calaveras en Californie; à Aroa en Venezuela. Parmi les autres localités qui fournissent ou ont fourni de petits cristaux, avec une certaine abondance, on peut citer : Sainte-Marie-aux-Mines, département du Haut-Rhin; Rippoldsau, duché de Bade; Holzappel et Dillenburg, duché de Nassau; Wassenach au lac de Laach; Stadtberg en Westphalie; Freudenstadt en Wurtenberg; Saalfeld et Kamsdorf en Thuringe; Iberg et Lauterberg au Hartz; Badmer et Veitsch en Styrie; Gaisberg en Carinthie; Herrngrund en Hongrie; Leadhills et Wanlockhead en Écosse; San Jose del Oro, Mazipal, etc. au Mexique; l'île de Cuba, etc., etc.

De petites masses terreuses, pénétrant des schistes siluriens, sont exploitées au cap Garonne près Hyères, département du Var, où elles sont associées aux quartzites et aux grès dans les fentes desquels on a récemment découvert des cristaux d'Adamine, d'olivénite, de Lettsomite, etc.

Lorsque la matière est assez abondante, elle constitue un excellent minerai de cuivre qui, dans certaines localités, est traité par la voie humide.

Le Zinkazurit de Breithaupt est une substance en très-petits cristaux enchevêtrés les uns dans les autres, paraissant orthorhombiques, avec un clivage facile, d'un éclat vitreux, d'une couleur bleu d'azur avec une poussière plus pâle, d'une densité approximative de 3,49. D'après des essais de Plattner et de Richter, ils renferment de l'acide carbonique, de l'acide sulfurique, de l'oxyde de cuivre, de l'oxyde de zinc et un peu d'eau. On les a trouvés, avec le zincosite (sulfate anhydre de zinc) dans les filons de Baranco Jaroso, à la Sierra Almagrera en Espagne.

FAMILLE DE TITANIDES.

TITANOXYDE.

RUTILE. Schorl rouge; Romé de l'Isle. Sagénite; de Saussure. Crispite; Delaméthrie. Titane oxydé; Haüy. Peritomes Titan-Erz; Mohs.

Prisme droit à base carrée.

$b : h :: 1000 : 644,168 \quad D = 707,107.$

ANGLES CALCULÉS.

mm 90°
mh^7 171°52′
mh^4 165°58′
mh^3 161°34′
mh^2 153°26′
153°30′ obs. Dx.
$mh^{3/2}$ 146°19′
mh^1 135°
h^7h^1 143°8′
h^7h^7 106°16′ sur h^1
h^7h^7 163°44′ sur m
h^4h^1 149°2′
h^4h^4 118°4′ sur h^1
h^4h^4 151°56′ sur m
h^3h^1 153°26′
h^3h^3 126°52′ sur h^1
h^3h^3 143°8′ sur m
h^2h^1 161°34′
h^2h^2 143°8′ sur h^1
h^2h^2 126°52′ sur m
126°55′ obs. Dx. (1)
$h^{3/2}h^1$ 168°41′
$h^{3/2}h^{3/2}$ 157°22′ sur h^1
$h^{3/2}h^{3/2}$ 112°38′ sur m
h^1h^1 90°

pa^1 137°40′
a^1h^1 132°20′
a^1a^1 95°20′ sur p
95°20′ obs. Koksch. (2)
$pa^{1/2}$ 118°46′
$a^{1/2}h^1$ 151°14′
$a^{1/2}a^{1/2}$ 57°32′ sur p

pb^1 147°13′

ANGLES CALCULÉS.

b^1m 122°47′
122°52′ obs. Dx.
b^1b^1 114°26′ sur p
114°26′ obs. Koksch.
$b^{1/3}m$ 152°38′ plan d'ass.

$pa_{1/3}$ 145°49′
ph^3 90°
$a_{1/3}h^3$ 124°11′

$pa_{2/3}$ 142°15′
pz 113°18′
$a_{2/3}h^{3/2}$ 127°45′
$zh^{3/2}$ 156°42′

h^1z adj. 154°15′
h^1b^1 112°31′ sur z
zb^1 138°16′
138°16′ obs. Koks.
b^1b^1 adj. 134°58′
134°58′ obs. Koks.

ma^1 118°26′
$ma_{2/3}$ 109°54′ sur a^1
$ma_{1/3}$ 100°14′ sur a^1
mb^1 90° sur a^1
$a^1a_{2/3}$ adj. 171°25′
171°30′ obs. Dx.
$a^1a_{1/3}$ adj. 161°48′
a^1b^1 adj. 151°34′
$a^1a_{2/3}$ 131°43′ sur b^1
132° obs. Dx.
$a_{2/3}a_{1/3}$ adj. 170°23′
170°30′ obs. Dx.
$a_{2/3}b^1$ adj. 160°9′

ANGLES CALCULÉS.

$a_{1/3}b^1$ adj. 169°46′
*a^1a^1 123°8′ sur b^1
123°8′ obs. Koksch.
$a_{2/3}a_{2/3}$ 140°18′ sur b^1
$a_{1/3}a_{1/3}$ 159°32′ sur b^1

$ma_{1/3}$ adj. 122°12′
$ma_{2/3}$ adj. 120°37′
mz adj. 139°50′

mz opp. 120°38′
$mb^{1/3}$ 90° sur z
$zb^{1/3}$ adj. 149°22′
zz 118°44′ sur $b^{1/3}$

$a_{1/3}a_{1/3}$ 150°54′ sur h^1
$a_{2/3}a_{2/3}$ 166°13′ sur h^1
zz 159°14′ sur h^1

h^2z adj. 155°42′
h^2a^1 adj. 129°43′
129° env. obs. Dx.
h^2b^1 61°2′ sur a^1
za^1 adj. 154°1′
154° obs. Koksch.

Dans la macle parall. à h^1

$h^1\,{}_1y$ 134°58′
135° obs. Dx.
mu 114°26′
115° obs. Dx.
$m\,{}_1q$ 171°39′

Dans la macle parall. à $b^{1/4}$

mu 54°44′

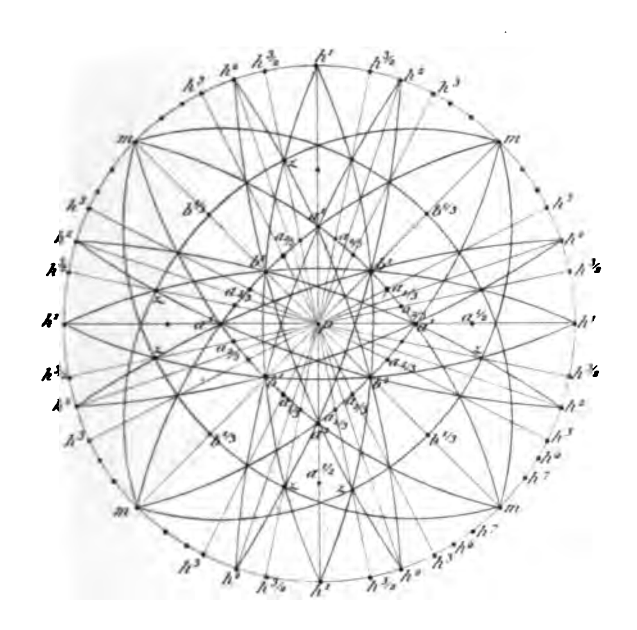
$a_{1/3} = (b^1 b^{1/3} h^{1/3})$; $a_{2/3} = (b^{1/2} b^{1/3} h^{1/3})$; $z = (b^{1/2} b^{1/3} h^1)$

Principales combinaisons de formes observées : h^2a^1; h^1b^1; $h^1 h^2 a^1$; mh^1b^1; mh^2a^1; $mh^1a^1b^1$ (Binnen); $mh^1h^2a^1b^1$; $mh^1h^2h^3 a^1b^1$; $h^1h^2h^3a^1b^1$ (Takowaya); $h^2h^{3/2}pb^1z$; $h^1h^2a^1b^1a_{1/3}$; $mh^1a^1 b^1a_{1/3}a_{2/3}$ (Magnet Cove); $h^1h^{3/2}a^1b^1z$ (lavages de Nikolajewski); $mh^1h^2a^1b^1a_{1/3}z$ (*fig.* 340, pl. LVII); $mh^1h^2a^1a^{1/2}b^1z$ (Binnen, *fig.* 339, pl. LVII); $mh^1h^4a^1b^1a_{1/3}$ (lavages d'or de Nikolajewski).

La face $a^{1/2}$ est rare; elle a été signalée pour la première fois par

(1) Dx.; angles observés par Des Cloizeaux.
(2) Koksch.; angles observés par le général de Kokscharow.

RUTILE. N° 28.



$$a_{2/3} = (b^{1/4}\ \ b^{1/3}\ h^{1/3})$$

$$z = (b^{1/4}\ \ b^{1/3}\ h^{1})$$

$$a_{2/3} = (b^{1}\ \ b^{1/3}\ h^{1/3})$$

M. Hessenberg sur des cristaux de la vallée de Binnen; $a_{2/3}$ a été observée sur des cristaux de Magnet Cove, Arkansas, par M. Hessenberg et par moi-même. La base est très-rare; d'après Haidinger, elle n'existe quelquefois que d'un seul côté sur des cristaux de Graves' Mountain, État de Georgia; ces cristaux sont alors hémimorphes et, en même temps, le dioctaèdre $a_{1/3}$ y est hémièdre; $b^{1/3}$ ne s'est jusqu'ici montrée qu'à l'état de plan d'assemblage, dans certaines macles. Les faces de la zone verticale sont striées parallèlement à leurs intersections mutuelles; h^1 est quelquefois inégale; $a_{1/3}$ porte des stries parallèles à son intersection avec a^1.

Macles fréquentes. 1° Plan d'assemblage parallèle à b^1. Tantôt deux individus égaux sont simplement géniculés sous un angle de 114°26′, leurs faces perpendiculaires à la face d'assemblage se trouvant sur un même plan; tantôt ce genre d'accolement se répète sur trois, sur quatre (*fig.* 341, pl. LVII) et même sur cinq individus; dans ce dernier cas, l'ensemble peut former, à l'aide d'un coin de remplissage dont un des côtés intérieurs serait très-voisin de p, un prisme irrégulier à six pans offrant cinq angles de 114°26′ et un de 147°50′; tantôt enfin un individu prédominant est soudé à d'autres individus moins développés (*fig.* 342). Quelquefois l'ensemble est plus complexe, et une face m d'un des composants s'applique contre une face b^1 de l'autre composant (*fig.* 344). G. Rose a observé un échantillon de Grave's Mountain formé de huit secteurs assemblés autour d'un axe parallèle à une arête culminante de l'octaèdre b^1; cet assemblage représente une sorte de *scalénoèdre* à seize faces, dont chaque pyramide octogonale est composée de faces m se coupant sous un angle de 114°30′ et dont les arêtes en zigzag sont tronquées par la face h^1.

2° Plan d'assemblage parallèle à $b^{1/3}$. Ce mode d'assemblage est assez rare. J'en ai observé un échantillon très-net, du Brésil, offrant une macle en cœur composée de deux individus aplatis parallèlement à la face m normale au plan de contact, et dont deux faces h^2 ont pris une étendue tout à fait prédominante (*fig.* 343). D'après M. Hessenberg, certains cristaux de Magnet Cove présentent à la fois les deux modes d'assemblage. Clivage parfait quoique interrompu suivant m et h^1; traces suivant a^1 et suivant z, d'après M. Miller. Cassure conchoïdale, parfois inégale. Transparent en lames très-minces; translucide; opaque. Double réfraction énergique à un axe *positif*. Éclat adamantin inclinant au métallique. Brun rougeâtre; rouge; jaune; noir, lorsqu'il contient une certaine proportion de fer. Poussière gris brunâtre.

Dur. = 6 à 6,5. Dens. = 4,277 (Damour); non modifiée par la calcination.

Au chalumeau, n'éprouve aucun changement. Avec le sel de phosphore, donne un verre incolore qui, au feu de réduction, prend une teinte violette lorsqu'il est refroidi; si l'échantillon contient du fer, le verre est brunâtre ou rougeâtre à chaud, et la couleur violette n'apparaît qu'après traitement du globule par l'étain.

Attaquable par le bisulfate de potasse. Soluble dans les acides après fusion avec un alcali ou un carbonate alcalin. La poudre très-fine s'attaque difficilement par l'acide sulfurique bouillant.

$\ddot{T}i$; Oxygène 39,52 Titane 60,48.

Analyses du rutile: rougeâtre de Saint-Yrieix près Limoges, *a*, par H. Rose, *b*, par Damour; noir, de Freiberg (nigrine), *c*, par Kersten.

	a	*b*	*c*
Acide titanique	98,47	97,60	96,75
Oxyde ferrique	1,53	1,55	2,40
	100,00	99,15	99,15
Densité :	»	4,209	4,242

Dans l'analyse *c*, une partie du fer était à l'état d'oxyde magnétique, séparable par le barreau aimanté.

M. H. Sainte-Claire Deville a constaté dans le rutile de Saint-Yrieix la présence de très-petites quantités d'acides vanadique, molybdique et stannique.

Ekeberg a trouvé de l'oxyde de chrome dans une variété verte de Käring Bricka en Suède.

Le rutile, presque toujours cristallisé, très-rarement amorphe, est disséminé dans les granites, les gneiss, les micaschistes, les schistes chloriteux, les syénites, les diorites et quelquefois dans le calcaire et la dolomie granulaires. Les cristaux, fréquemment aciculaires, pénètrent souvent des masses de quartz ou de feldspath et des cristaux de quartz; lorsque ces derniers renferment une grande quantité de filaments d'un blond doré, ils portent le nom de *cheveux de Vénus*. On trouve aussi de petits cristaux implantés sur des tables hexagonales d'oligiste; au val Tavetsch, canton des Grisons, ces cristaux, ordinairement aplatis, mais sur lesquels on peut constater les faces m, h^3, h^2, a^1, b^1, $a_{1/3}$, avec prédominance fréquente de h^3 ou de h^2, sont orientés, à partir du centre, tantôt perpendiculairement aux seules arêtes $\frac{a^1}{p}$ sur chaque base de l'oligiste, tantôt perpendiculairement aux arêtes $\frac{a^1}{p}$ et $\frac{a^1}{e^1}$; en même temps, comme l'angle $b^1\,m=122°47'$ du rutile diffère seulement de quelques minutes de l'angle a^1p de l'oligiste, le prisme m du premier s'applique assez exactement sur la base a^1 du second, pour que la face b^1 du rutile paraisse, à l'œil, parallèle au rhomboèdre p de l'oligiste. Certaines tables hexagonales épaisses d'oligiste de Binnen portent sur leurs deux bases de très-nombreuses aiguilles de rutile, alignées parallèlement à leurs six arêtes $\frac{a^1}{e_2}$. Enfin on rencontre souvent des cristaux isolés et roulés, dans les terrains d'alluvion et dans les sables aurifères et diamantifères.

La *sagénite* de de Saussure (*crispite* de Delaméthrie) est une sorte de tissu à mailles triangulaires formé par l'agrégation d'aiguilles très-fines d'un jaune d'or ou brunâtres, assemblées sous des angles de 60°. On la rencontre surtout sur des cristaux de quartz ou de calcaire.

Les principales localités, remarquables par l'abondance, la netteté ou la grosseur des cristaux sont : Caveradi près Chiamut, le mont Antonio, le Culm de Vi, Ruäras, etc., dans le val Tavetsch, canton des Grisons; Campo Longo, le val Bedretto, le val Tremola, la pointe Fibia, le mont Sella, etc., autour du Saint-Gothard; le val de Saas, Zermatt dans le val Saint-Nicolas, Imfeld dans la vallée de Binnen, canton du Valais; Gumuch Dagh en Asie Mineure (avec émeril et diaspore); Grossarl et Gastein en Salzbourg; Dobrowa, près Unterdrauburg en Carinthie (aiguilles enchâssées dans des tourmalines brunes); Osterwitz en Styrie; en Tyrol, Schwarzenstein et Rosskohr dans le Zillerthal, Windischmatrei dans le Pustersthal, etc.; Joachimsthal, Schlaggenwald et Schönfeld en Bohême; Nagy Röcze en Hongrie; en Norwége, Arendal (dans les couches de fer oxydulé), Krageroë (avec apatite), Modum et Snarum; Horssjöberget près Elfdalen en Suède; Takowaya, Poljakowski et Ekatherinburg dans l'Oural; Cairngorm et Craig Cailleach, près Killin en Écosse; les Graves' Mountain, comté de Lincoln, État de Georgia (magnifiques cristaux, avec Klaprothite); Magnet Cove, Arkansas; Barre en Massachusetts; Monroe en Connecticut; Edenville, Warwick et Amity, comté d'Orange, État de New-York, et beaucoup d'autres points des États-Unis; au Brésil, Cerro do Frio, Cuyaba, les environs de Bahia, etc. (cristaux souvent très-nets dans les sables diamantifères); Horcajuelo près Buitrago, province de Burgos en Espagne, et les environs de Saint-Yrieix, département de la Haute-Vienne en France (cristaux roulés, quelquefois très-gros); la rivière Sanarka dans l'Oural (cristaux basés associés à l'euclase dans les sables aurifères), etc.

La *nigrine*, variété ferrifère noire, se rencontre principalement : à Ingelsberg près Hofgastein en Salzbourg (petits cristaux ou grains cristallins formant avec ilménite, talc, feldspath et cristaux de dolomie, une petite couche dans le schiste chloriteux); à Malonitz et au Zoller-Bache près Bergreichenstein en Bohême (grains roulés associés à du fer titané, dans des alluvions); à Oláhpian en Transylvanie (dans des sables aurifères).

L'ilmenorutile offre l'octaèdre a^1, simple ou maclé parallèlement à une face b^1; son éclat est vif, sa couleur noire, sa densité $= 5,07$ à $5,13$. D'après Hermann, il contient approximativement

$\bar{\dot{T}}i$ 89,30 $\bar{\ddot{F}}e$ 10,70. On l'a trouvé dans la miascite, avec phénacite, topaze et pierre des amazones, aux monts Ilmen.

M. Th. Scheerer a observé des cristaux prismatiques de rutile dans les fentes de la *sole* d'un haut fourneau.

M. H. Sainte-Claire Deville l'a obtenu sous forme d'aiguilles, en

calcinant au rouge vif de l'acide titanique amorphe, dans de l'acide chlorhydrique gazeux.

Par l'emploi de l'acide fluorhydrique, M. Hautefeuille a reproduit à volonté des cristaux aciculaires jaunes ou bleus, et la *sagénite*.

ANATASE. Schorl bleu indigo; Bournon. Octaédrite; de Saussure. Oisanite; Delaméthrie. Titane anatase; Haüy. Pyramidales Titan-Erz.; Mohs. Octahedrite; Dana.

Prisme droit à base carrée.

$b : h :: 1000 : 2513,242 \quad D = 707,107.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
mm 90°	»
mh^1 135°	»
pa^{14} 165°45′	165°45′ Dx. (1)
$a^{14}a^{14}$ 151°30′ sur p	151°32′ Dx. 151°30′ Dau. (2)
pa^{10} 160°26′	»
$a^{10}a^{10}$ 140°52′ sur p	»
pa^2 119°22′	119°20′ Dx.; 22′ Kl. (3)
a^2a^2 58°44′ sur p	58°45′ Kok. (4)
*a^2a^2 121°16′ sur h^1	121°16′ Kl. 121°10′ Dx.
$a^{14}a^2$ 133°37′	134° Dx.
pa^1 105°43′	»
a^1a^1 148°34′ sur h^1	»
$pa^{2/3}$ 100°37′	100°35′ Dx.; 38′ Kl. 100°37′ Hess. (5)
$a^{2/3}a^{2/3}$ 158°45′ sr h^1	158°47′ moy. Dx. 158°45′ Kl.
$a^2a^{2/3}$ 161°15′	161°15′ Dx.; 16′ Kl.
pb^{14} 169°49′	»
$b^{14}b^{14}$ 159°39′ sur p	»
pb^{10} 165°54′	166°16′ Gr. (6)
pb^7 160°15′	160°25′ Dx. 160°14′ Kl. 160°35′ Hess.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
b^7b^7 140°30′ sur p	140°35′ Dx.
b^7b^7 39°30′ sur m	39°28′ Kl.
pb^6 157°16′	»
pb^5 153°19′	154° env. Dx.
b^5b^5 126°38′ sur p	»
pb^4 147°52′	147°48′ Kl. 149°22′? Gr.
b^4b^4 115°44′ sur p	116° env. Mar. (7)
b^7b^4 167°37′	167°25′ Kl.
$pb^{7/2}$ 144°19′	144°16′ Kl.
$b^7b^{7/2}$ 164°4′	163°59′ Kl.
pb^3 140°3′	»
b^3b^3 100°6′ sur p	100°30′ Dx.
b^7b^3 159°48′	159°50′ Kl.
$pb^{7/3}$ 132°54′	132°50′ Dau.
pb^2 128°31′	»
b^2b^2 77°2′ sur p	75° env. Mar.
b^2b^2 102°58′ sur m	103° Dx.
b^7b^2 148°16′	147°55′ env. Dx.
pb^1 111°42′	111°42′ Kl. 111°53′ Brz. 111°25′; 49′ Dx.
b^1b^1 136°36′ sur m	136°36′ Kl. 136°30′; 38′ Dx.
b^7b^1 131°27′	131°23′; 25′ Dx. 131°30′ Kl. 131°33′ Brz. (8)

(1) Dx. Des Cloizeaux; mesures prises sur des cristaux blancs ou bleus, du Brésil.
(2) Dau. Dauber; mesures prises sur des cristaux du Brésil ou de Tavistock.
(3) Kl. Klein; mesures prises sur des cristaux de Binnen.
(4) Kok. Kokscharow; mesures prises sur des cristaux de l'Oural.
(5) Hes. Hessenberg; mesures prises sur des cristaux du Brésil.
(6) Gr. Greg; mesures prises sur des cristaux de Snowdon.
(7) Mar. Marignac; mesures prises sur un cristal du Valais (*Wisérine*).
(8) Brz. Brezina; mesures prises sur des cristaux de Binnen.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
$b^6 b^1$ 134°26′	134°30′ Kl.
$b^4 b^1$ 143°30′	143°53′ Kl.
$b^{7/2} b^1$ 147°23′	147°28′ Kl.
$b^3 b^1$ 151°39′	151°30′ Dx.; 24′ Brz.
$b^2 b^1$ 163°11′	163°10′ Dx.
$b^{8/15} b^{8/15}$ 156°2′ s^r m	156°4′ Brz.
$b^1 b^{8/15}$ 170°47′	170°54′ Brz.
$p s$ 154°30′	154°35′ moy. Dx.; 154°45′ Hess.; 36′ Kl.
$a^{14} a^{14}$ adj. 159°58′	159°58′ Dx. et Dau.
$a^{14} b^{14}$ 169°59′	169°45′ Dx.
$a^{10} a^{10}$ adj. 152°36′	»
$a^2 a^2$ adj. 103°55′	103°54′ Kl.
$a^1 a^1$ adj. 94°12′	»
$a^{2/3} a^{2/3}$ adj. 91°57′	»
$b^7 b^7$ adj. 152°22′	152°18′ Kl.; 35′ Dx.
$b^7 a^{14}$ 166°11′	166°10′ moy. Dx.
$b^6 b^6$ adj. 148°17′	»
$b^5 b^5$ adj. 142°58′	»
$b^5 a^{10}$ 161°29′	»
$b^4 b^4$ adj. 135°49′	138°? Mar.
$b^{7/2} b^{7/2}$ adj. 131°17′	»
$b^3 b^3$ adj. 125°59′	»
$b^{7/3} b^{7/3}$ adj. 117°36′	»

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
$b^2 b^2$ adj. 112°49′	112°50′ Dx.; 113°2′ à 14′ Dau.; 110° env. Mar.; 112°47′ à 49′ von Rath.
$b^1 b^1$ adj. 97°51′	97°51′ moy. Dau.; 97°50′45″ Kok.; 97°50′ Dx.
$b^1 a^2$ 138°55′30″	138°45′ Dx.; 138°54′ Kl.; 138°56′ Kok.
$m a^{14}$ 100°1′	»
$m s$ adj. 110°59′	»
$m s$ opp. 103°49′	»
$b^1 a^{14}$ adj. 121°20′	121°5′ Dx.
$b^1 a^1$ adj. 137°6′	»
$s s$ adj. 170°19′	170°10′ à 20′ Dx.; 170°5′ Hess.; 8′ Kl.
$s s$ 152°22′ sur b^7	152°10′ Dx.
$s s$ opp. 129°0′ sur p	129° Dx.
$s s$ 144°33′ sur s et b^7	144°10′ Dx.
$s a^{14}$ adj. 168°10′	168°15′ Dx.
$s a^2$ adj. 144°9′	144°4′ Kl.
$s b^7$ adj. 166°4′	166°0′ Dx.; 12′ Kl.
$s b^7$ 158°28′ sur s	158°23′ Dx.
$s b^{7/2}$ adj. 160°24′	160°30′ Kl.
$s b^1$ adj. 131°48′	131°35′; 39′ Dx.; 131°50′ Kl.
$s b^1$ 123°45′ sur s	123°35′ Dx.

$$s = (b^{1/2} b^{1/3} h^{1/19})$$

Principales combinaisons de formes observées : b^1; $p b^1$; $b^5 b^1$; $b^7 b^1$; $b^1 s$; $a^1 b^5 b^1$; $p b^7 b^1 s$; $p a^2 b^1$; $m p a^2 b^1$; $p a^2 a^1 b^1$; $p b^7 b^3 b^1$; $p a^2 b^7 b^1$; $p a^1 b^5 b^1 s$; $p a^2 a^1 b^7 b^1$; $p a^2 a^{2/3} b^1 s$ (*fig.* 335, pl. LVI); $b^7 b^1 s$ (*fig.* 336); $p b^5 b^3 b^1 m s$; $p a^2 a^{2/3} b^1$; $p a^{2/3} b^1 s$; $p a^{14} a^2 b^{14} b^7 b^1$; $p b^7 b^4 b^1$; $p a^2 a^{2/3} b^7 b^{7/2} b^1 s$; $b^7 b^6 b^3 b^1 b^{8/15}$; $b^4 b^2 h^1$; etc.

La forme b^{10} est donnée sur l'autorité de M. Greg, qui l'a observée sur des cristaux de Snowdon. Les formes b^6, b^4, $b^{7/2}$, $b^{8/15}$, ont été trouvées par MM. Brezina et Klein sur des cristaux de la vallée de Binnen. Les faces sont généralement brillantes et unies; m, b^4, b^2, et quelquefois b^1, portent des stries horizontales. Clivage très-net suivant p et b^1. Cassure conchoïdale. Transparente; translucide. Double réfraction assez énergique à un axe *négatif*. $\omega = 2{,}554$; $\epsilon = 2{,}493$ ray. jaunes (Miller). Éclat adamantin, inclinant au métallique. Bleu indigo; noire; rouge

hyacinthe; jaune de miel; jaune brun; jaune verdâtre; blanc jaunâtre; un même cristal offrant souvent des zones de diverses couleurs. Poussière blanche. Fragile.

Dur. = 5,5 à 6. Dens. = 3,83 à 3,93; 3,88 (Damour, cristaux du Brésil). Une calcination prolongée peut élever cette densité jusqu'à 4,16.

Au chalumeau, infusible, mais phosphorescente. Mêmes caractères chimiques que le rutile.

$\ddot{Ti}$; Oxygène 39,52 Titane 60,48.

Analyses de l'anatase : du Bourg d'Oisans, *a*, par H. Rose; du Brésil, *b*, par H. Rose, *c*, par Damour.

	a	*b*	*c*
Acide titanique	99,25	99,75	98,36
Oxyde ferrique	0,75	0,25	1,11
Oxyde stannique	»	»	0,20
	100,00	100,00	99,67

L'anatase se trouve en cristaux généralement très-petits, implantés dans les fentes des gneiss ou des micaschistes et quelquefois des granites : au bourg d'Oisans en Dauphiné, avec quartz, épidote, axinite, orthose, albite, ripidolite écailleuse, Crichtonite lamellaire et Brookite; en Suisse, dans les vallées de Maggia, canton du Tessin; de Tavetsch, canton des Grisons (notamment à Santa-Brigitta près Chiamut, au Brunnipass entre Dissentis et le val Maderan, à Caveradi, etc); de Griesern et de Maderan, canton d'Uri; de Binnen, canton du Valais (au Kollenhorn et à l'Alpe Lercheltiny); autour du Saint-Gothard (à la pointe Fibia, au mont Sella, etc.); dans le Salzbourg; à Lichtenberg et près de Hof dans le Fichtelgebirge; près de Tavistock en Devonshire, de Tremadoc et de Snowdon dans le pays de Galles, de Liskeard et de Tintagel Cliffs en Cornwall; en Norwége, à Krageröe et à Slidre Valders près Christiania (octaèdres b^1, bleu foncé, atteignant quelquefois 30 à 40 millim. de longueur); aux environs de Katharinenburg, Oural; dans la dolomie, à Smithfield, Rhode Island, États-Unis; dans et sur des cristaux de quartz, au Brésil (la plupart des cristaux du Brésil sont bleus, aplatis suivant la base, et ils ont souvent plus de 5 à 6 millim. de côté). Les sables diamantifères de Bahia et de Minas Geraes au Brésil renferment aussi quelquefois de petits cristaux blancs, fortement éclatants, sur lesquels j'ai observé les formes a^{14}, a^2, b^{14}, b^7, b^2, b^1, *s*. On en rencontre de noirâtres dans les sables aurifères de Nischne-Tagilsk et de Bissersk, Oural.

On a rapporté de Diamantino, au Brésil, des cristaux de diverses grosseurs, en octaèdres plus ou moins déformés, à faces rugueuses, à structure fibreuse ou réticulée, d'un jaune brunâtre, qui paraissent être de l'anatase pseudomorphosée en rutile.

D'après M. Wöhler, lorsqu'on chauffe dans un courant de vapeur d'eau les petits cristaux cubiques d'azoture de titane, qu'on trouve

dans certains hauts fourneaux, il se transforment en un agrégat de très-petits cristaux d'anatase.

M. Hautefeuille a obtenu des cristaux très-nets d'anatase incolore ou d'un bleu violet, en décomposant le fluorure de titane par la vapeur d'eau, à une température d'environ 800°.

D'après G. Rose, on produit aussi de l'anatase en fondant l'acide titanique avec du sel de phosphore, au feu de réduction du chalumeau, et soumettant ensuite le verre au flamber.

Vers 1844, on avait cru devoir nommer *Wisérine* des cristaux d'un brun jaune, ressemblant beaucoup au zircon, et qu'on avait rencontrés en petite quantité, les uns dans la vallée de Binnen en Valais, les autres à la pointe Fibia, au Saint-Gothard. Ces derniers, qui offrent un prisme carré clivable suivant ses pans latéraux et surmonté d'un octaèdre dont les faces font entre elles un angle voisin de 123°, paraissent être du xénotime. Les premiers se rapportent aux deux types représentés par mes *fig.* 336 et 338, pl. LVI.

Le type de la *fig.* 336, dessiné d'après certaines anatases du Brésil, s'observe sur de petits cristaux éclatants, d'un jaune miel ou d'un brun clair, retrouvés depuis quelques années avec une certaine abondance au Kollenhorn et à l'Alpe Lercheltiny, vallée de Binnen, et dont les formes dominantes et les plus nettes sont p, b^7, b^1, s. M. Brezina, qui a décrit ces cristaux sous le nom de *Wisérine* (1), et M. Klein, qui a récemment démontré leur complète identité avec l'anatase (2), y ont en outre observé les octaèdres nouveaux b^6, $b^{7/2}$ et $b^{8/15}$, ainsi que b^4, dont on n'avait pu obtenir jusqu'ici que des incidences incertaines et assez variables.

Le type représenté *fig.* 338 se rencontre sur quelques petits cristaux restés fort rares et qui offrent le prisme h^1, à faces un peu bombées, avec deux octaèdres placés symétriquement sur ses angles solides et des traces d'un dioctaèdre arrondi et indéterminable. L'octaèdre supérieur a ses faces cannelées horizontalement; celles de l'octaèdre inférieur sont seulement ternes et finement striées dans la même direction. Sur un cristal isolé, donné par M. Alph. Favre à la collection de l'Académie de Genève, j'ai observé, au-dessous de l'octaèdre inférieur, deux plans de clivage inclinés l'un sur l'autre de 136°27', et correspondant par conséquent aux clivages de l'anatase; les deux octaèdres striés, qui ne peuvent être mesurés qu'au goniomètre d'application, se rapprochent des formes b^4 et b^3 de ce minéral. La densité du cristal a été trouvée de 3,87 par M. Marignac.

BROOKITE; Lévy. Jurinite; Soret.

Prisme rhomboïdal droit de 99°50'.

$b : h :: 1000 : 361,279 \quad D = 765,109 \quad d = 643,901.$

---

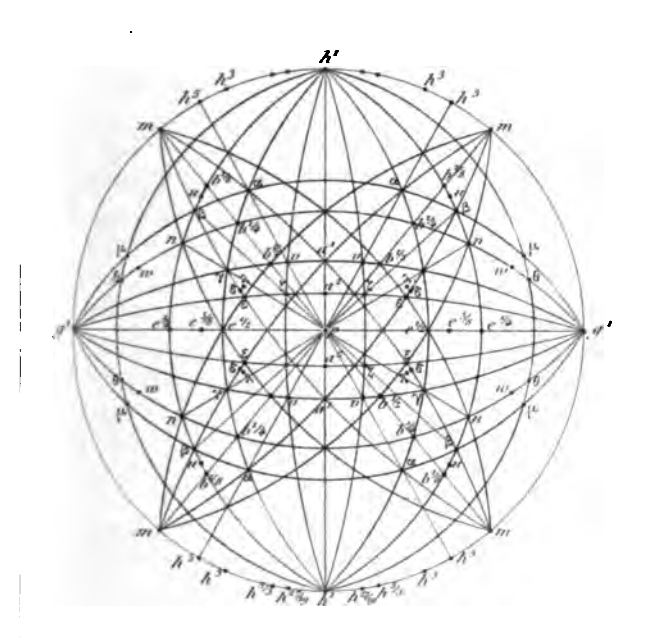
(1) *Mineralogische Mittheilungen de Tschermak*, 1re livraison de 1872.
(2) *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, etc., pour 1872, page 900.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
$*mm$ 99°50′	99°50′ K. (1) 99°40′ à 52′ M. (2) 100°35′ B. (3)
$mh^{13/9}$ 148°37′	148°14′ à 30′ K. 148°40′ Dx. O. (4)
$mh^{5/3}$ 151°48′	»
mh^3 162°44′	»
mh^5 169°13′	169°14′ Dx. (5)
mh^1 139°55′	140°15′ B.
$h^{13/9}h^1$ 171°18′	»
$h^{13/9}h^{13/9}$ 162°36′ sur h^1	163°8′ Dx. O.
$h^{5/3}h^1$ 168°7′	»
h^3h^1 167°11′	»
h^3h^3 134°22′ sur h^1	134°14′ M.
h^5h^1 150°42′	150°55′ Dx.
h^5h^5 58°36′ sur g^1	58°10′ Dx.
mg^1 130°5′	»
h^3g^1 112°49′	»
pa^2 164°20′	164°21′ K.
a^2h^1 105°40′	»
a^2a^2 148°40′ sur p	148°43′ à 46′ M.
pa^1 150°42′	150°43′ K.
a^1h^1 119°18′	»
a^1a^1 121°24′ sur p	»
a^2a^1 166°22′	166°23′ K.
$pe^{1/2}$ 136°38′	136°44′ Dx.
$e^{1/2}g^1$ 133°22′	133°15′ Dx.
$e^{1/2}e^{1/2}$ 86°44′ sur g^1	86°31′ Dx.
$pe^{3/8}$ 128°27′	»
$e^{3/8}g^1$ 141°33′	»
$e^{3/8}e^{3/8}$ 76°54′ sur p	77°13′ M.
$pe^{1/4}$ 117°54′	»
$e^{1/4}g^1$ 152°6′	»
$e^{1/4}e^{1/4}$ 124°12′ sur g^1	123°40′ Dx.
$e^{3/8}e^{1/4}$ 169°27′	169°26′ K.
$pb^{1/2}$ 143°45′	144°0′ M.
$b^{1/2}m$ 126°15′	126°12′ Dx. O.
$pb^{1/4}$ 124°17′	124°15′ M.
$b^{1/4}m$ 145°43′	145°44′ Dx. O.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
$pb^{1/8}$ 108°49′	»
$b^{1/8}m$ 161°11′	161°10′ Dx. O.
$b^{1/4}b^{1/8}$ 164°32′	»
pv 117°14′	»
$p\alpha$ 117°23′	»
ph^5 90°	»
pu 110°9′	»
$p\zeta$ 157°8′	»
$p\beta$ 111°34′	»
$p\gamma$ 132°19′	132°21′ à 27′ M.
pn 114°28′	114°31′ M.
$p\lambda$ 112°24′	112° à 112°23′ M.
$p\delta$ 141°25′	141°36′ K.
$p\varepsilon$ 112°42′	»
$p\mu$ 101°17′	»
pw 105°59′	»
$p\theta$ 101°39′	»
$h^1\mu$ 109°13′30″	»
$h^1\theta$ 103°5′	»
$\mu\mu$ 141°33′ côté	141°38′ Dx. O.
$\theta\theta$ 153°50′ côté	»
h^1w 108°0′	»
$h^1b^{1/8}$ 136°24′	»
h^1u 132°35′	»
$h^1\beta$ 128°13′	128°20′ M.
h^1n 117°42′	117°45′ M.
$h^1e^{1/4}$ 90°	»
$b^{1/8}b^{1/8}$ 87°12′ sur $e^{1/4}$	»
$b^{1/8}u$ 176°11′	176°22′ K.
$ue^{1/4}$ 137°25′	137°30′ M.
$\beta\beta$ 103°34′ sur $e^{1/4}$	»
un 165°7′	165°2′ K.
$ne^{1/4}$ 152°18′	152°24′ Dx. O.
nn 124°36′ sur $e^{1/4}$	124°30′ M. 124°47′ Dx. O.
$h^1\alpha$ 110°45′	»
$h^1b^{1/4}$ 129°12′30″	129°12′ M.

(1) K. Kokscharow; mesures prises sur des cristaux de l'Oural.
(2) M. Marignac; mesures prises sur des cristaux de Snowdon et de la Tête-Noire.
(3) B. Breithaupt; mesures prises sur des cristaux d'arkansite.
(4) Dx. O. Des Cloizeaux; mesures prises sur un cristal de l'Oural.
(5) Dx. Des Cloizeaux; mesures prises sur des cristaux d'arkansite.

BROOKITE. Nº 29.



$\nu = (b^1 \; b^{1/5} \; h^{1/3})$

$\alpha = (b^1 \; b^{1/5} \; h^1) = a_5$

$u = (b^1 \; b^{1/15} \, g^{1/2})$

$\zeta = (b^1 \; b^{1/7} \, g^{1/6})$

$\beta = (b^1 \; b^{1/7} \, g^1) = e_7$

$\gamma = (b^1 \; b^{1/3} \, g^1) = e_3$

$n = (b^{1/2} \; b^{1/6} \, g^1)$

$\lambda = (b^{[illegible]} \; b^{[illegible]} \, g^{1/10})$

ou

$\lambda = (b^{[illegible]} \; b^{[illegible]} \, g^{[illegible]})$

$\delta = (b^{[illegible]} \; b^{[illegible]} \, g^{[illegible]}) = e_{[illegible]}$

ou

$\delta = (b^{[illegible]} \; b^{[illegible]} \, g^{[illegible]}) = e_{[illegible]}$

$\varepsilon = (b^1 \; b^{1/2} \, g^1) = e_2$

$\mu = (b^{[illegible]} \; b^{[illegible]} \, g^1)$

$m = (b^{[illegible]} \; b^{[illegible]} \, g^1)$

$\theta = (b^{[illegible]} \; b^{[illegible]} \, g^1)$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
$h^1\gamma$ 112°11'30"	112°11' K. et M.
$h^1e^{1/2}$ 90°	»
$\alpha b^{1/4}$ 168°27'30"	168°25' Dx. O.
$b^{1/4}b^{1/4}$ 101°35' sr $e^{1/2}$	101°27' Dx. O.
$\alpha\gamma$ 151°27'	151°25' Dx. O.
$b^{1/4}\gamma$ 162°59'	162°53' à 163°3' Dx. O.
*$\gamma\gamma$ 135°37' sur $e^{1/2}$	135°37' K.
	135°35' Dx. O.
	135°10' à 38' M.
	135°50' B.
$h^1\delta$ 104°6'	»
$\delta\delta$ 151°48' côté	151°23' K.
$h^1\lambda$ 105°28'	104° à 106° M.
$\lambda\lambda$ 149°4' côté	149°25' M.
$h^1\varepsilon$ 102°53'	»
$\varepsilon\varepsilon$ 154°14' côté	»
$h^1b^{1/2}$ 116°54'	»
$b^{1/2}b^{1/2}$ 126°12' côté	126°9' M.
h^1v 118°10'	»
$h^1\zeta$ 104°59'	104°40' M.
vv 123°40' côté	»
$\zeta\zeta$ 150°2' côté	»
$g^1b^{1/8}$ 127°33'	»
$b^{1/8}b^{1/8}$ 104°54' avant	»
g^1u 130°36'	»
uu 98°48' avant	»
$g^1\mu$ 157°29'	»
$g^1\beta$ 133°59'	»
$g^1\alpha$ 115°45'	»
$\mu\alpha$ 138°16'	»
$\mu\mu$ 45°2' avant	»
$\beta\beta$ 92°2' avant	»
$g^1\theta$ 162°21'	»
$g^1\varpi$ 155°33'	»
g^1n 141°29'	141°30' M.
$g^1b^{1/4}$ 122°8'	122°5' M.
$nb^{1/4}$ 160°39'	»
nn 77°2' avant	77°0' M.
$b^{1/4}b^{1/4}$ 115°44' avant	115°50' M.
$g^1\gamma$ 129°28'30"	129°27' M.
$g^1b^{1/2}$ 112°23'	112°24' M.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
g^1v 105°21'	105°22' M.
g^1a^1 90°	»
$\gamma b^{1/2}$ 162°54'	162°40' à 56' Dx. O.
γv 155°53'	155°53' K.
γa^1 140°31'30"	140°39' Dx. O.
$\gamma\gamma$ 101°3' sur a^1	101°6' à 10' M.
	101°18' à 20' Dx. O.
	101°30' Dx.
$b^{1/2}a^1$ 157°37'	157°36' K.
$b^{1/2}b^{1/2}$ 135°14' sr a^1	135°12' M.
	136° env. Dx.
va^1 164°39'	164°39' K.
vv 149°18' sur a^1	149°18' K.
$g^1\lambda$ 123°17'	123°32' M.
$\lambda\lambda$ 113°26' avant	112°20' M.
$g^1\delta$ 125°2'	»
$\delta\delta$ 109°56' avant	»
$g^1\varepsilon$ 124°17'30"	»
$g^1\zeta$ 106°51'30"	»
g^1a^2 90°	»
$\varepsilon\varepsilon$ 111°25' avant	»
$\zeta\zeta$ 146°17' avant	»
mn adj. 149°16'	»
$me^{1/2}$ adj. 116°14'	»
$m\varepsilon$ 101°2' sur $e^{1/2}$	»
$mb^{1/2}$ 84°12' sur $e^{1/2}$	»
$m\alpha$ adj. 150°43'	»
ma^1 adj. 111°59'	»
$m\beta$ adj. 157°0'	»
$m\gamma$ adj. 134°18'	134°18' K.
$m\delta$ adj. 123°47'	123°30' K.
$\gamma\delta$ adj. 169°30'	169°35' K.
δa^1 post. 124°14'	124°24' K.
	123°2' à 124°10' M.
$m\varepsilon$ adj. 122°15'	»
ma^1 post. 68°1'	68° à 68°15' M.
γa^1 post. 113°43'	113°40' à 50' M.
$e^{1/4}m$ adj. 145°21'	»
$e^{3/8}m$ adj. 120°47'	»
$m\mu$ adj. 147°51'	»
$m\theta$ adj. 141°53'	»
$m\varpi$ adj. 124°39'	»
$m\lambda$ adj. 123°53'	123°48' à 54' M.
$b^{1/4}a^1$ 143°11'	»

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
$b^{1/4}a^2$ 135°25′	»	$\mu\gamma$ 126°29′ sur $e^{1/4}$	126°30′ Dx. O.
$b^{1/4}\mu$ 144°4′	»		
$a^2\gamma$ adj. 138°36′	»	$e^{3/8}\lambda$ adj. 157°17′	157°30′ à 45′ M.
$a^2\lambda$ adj. 146°37′	146° à 146°28′ M.	$e^{3/8}v$ adj. 132°16′	»
$\gamma\lambda$ adj. 169°25′	»	$\gamma b^{1/8}$ adj. 151°25′	»
γa^2 post. 123°7′	123°10′ à 30′ M.	$\gamma\mu$ adj. 147°29′	»
λa^2 post. 133°42′	133°22′ à 45′ M.	γn adj. 162°10′	»
$a^2\delta$ adj. 144°56′	145°10′ K.	μn adj. 163°7′	»
		$u e^{1/4}$ adj. 137°25′	137°30′ K.
$\mu e^{1/4}$ adj. 155°13′	155°8′ Dx. O.	$u b^{1/4}$ adj. 165°28′	165°23′ K.
$e^{1/4}\gamma$ adj. 151°16′	151°2′ Dx. O.	δv adj. 157°34′	157°35′ K.

$v = (b^1 b^{1/5} h^{1/3})$ $\beta = (b^1 b^{1/7} g^1) = e_7$ $\delta = (b^{1/9} b^{1/19} g^{1/9}) = e_{139}$

$\alpha = (b^1 b^{1/5} h^1) = a_5$ $\gamma = (b^1 b^{1/3} g^1) = e_3$ $\varepsilon = (b^1 b^{1/2} g^1) = e_2$

$u = (b^1 b^{1/15} g^{1/2})$ $n = (b^{1/2} b^{1/6} g^1)$ $\mu = (b^{1/7} b^{1/13} g^1)$

$\zeta = (b^1 b^{1/7} g^{1/6})$ $\lambda = (b^{1/13} b^{1/31} g^{1/15})$ $w = (b^{1/5} b^{1/9} g^1)$

$\theta = (b^{1/8} b^{1/12} g^1)$

Principales combinaisous de formes observées: $m\,h^1 e^{3/8} \gamma\,\delta$ (Snowdon, *fig.* 345, pl. LVIII); $m\,h^1 e^{3/8} b^{1/2} \gamma\, v$ (Snowdon, *fig.* 346); $m\,h^1 g^1 p\, e^{1/4} \gamma\, \varepsilon$ (Dauphiné, *fig* 347); $m\,h^1 g^1 a^1 e^{3/8} b^{1/2} \gamma\, v$; $m\,h^1 h^3 g^1 p\, a^2 a^1 e^{3/8} e^{1/4} b^{1/4} v\, \beta\, \gamma\, n\, \delta$; $m\,h^{13/9} g^1 p\, b^{1/2} \gamma$; $m\,h^1 g^1 p\, a^2 e^{3/8} \gamma$; $m\,h^1 p\, a^2 a^1 e^{1/4} \gamma\, n\, \mu$; $m\,h^1 g^1 a^2 a^1 e^{1/4} b^{1/2} b^{1/4} \gamma$ (Oural); $m\,h^1 g^1 a^2 a^1 b^{1/2} b^{1/4} \alpha\, \gamma\, \mu$ (Oural); $m\,h^3 h^1 g^1 p\, a^2 a^1 e^{1/4} b^{1/2} b^{1/4} b^{1/8} \gamma\, n$ (Oural, *fig.* 348); $m\,h^{13/9} a^2 a^1 b^{1/4} \gamma$ (Oural); $m\,h^{13/9} a^2 a^1 b^{1/4} \gamma\, n$ (Oural); $m\,h^{13/9} g^1 p\, b^{1/2} \gamma$ (Oural); $m\,h^1 g^1 p\, a^2 e^{3/8} \gamma$ (Oural); $m\,h^1 p\, a^2 a^1 e^{1/4} \gamma\, n\, \mu$ (Oural); $m\,h^{13/9} p\, a^1 e^{1/4} b^{1/2} b^{1/4} b^{1/8} \gamma\, n\, \mu$ (Oural); $m\,h^1 g^1 p\, e^{1/4}$ (Ellenville); $m\,h^3 h^1 g^1 p\, a^2 a^1 e^{1/4} b^{1/2} b^{1/4} \gamma\, n$ (Ellenville); $m\,h^1 \gamma$ (arkansite); $m\,h^1 p\, a^1 e^{1/4} b^{1/2} \gamma$ (arkansite, *fig.* 350), etc. Les faces h^1, $h^{13/9}$ ou sa voisine $h^{27/19}$ (admise par M. de Kokscharow sur des cristaux de l'Oural), portent des stries parallèles à leur intersection avec m; δ et λ sont arrondies. Macles rares, formées, d'après M. Q. Sella, par l'entre-croisement régulier de deux cristaux aplatis suivant h^1, offrant la combinaison $m\,h^1 p\, e^{1/2} b^{1/2}$, et disposés de telle façon que les faces m, qui se correspondent dans l'angle obtus de la macle (1), soient alignées sur un même plan (*fig.* 349). Clivage parallèle à g^1. Cassure inégale. La Brookite est translucide à divers degrés, et transparente en lames minces; l'arkansite est opaque. Double réfraction énergique. Orientation et écartement des axes optiques variables avec les plages des

(1) Théoriquement, l'une des faces d'assemblage est parallèle à m, tandis que l'autre, normale à la première, serait excessivement voisine du prisme inobservé g^6, mais, en réalité, les deux cristaux ne se traversent pas de part en part, et, comme je m'en suis assuré sur les échantillons de la collection de M. Wiser, à Zurich, deux individus séparés viennent s'appuyer sur un individu très-allongé dans le sens de la grande diagonale des bases, soit en établissant le contact entre la large face h^1 et une surface étroite voisine de g^1, soit par une pénétration plus ou moins profonde qui laisse subsister le parallélisme de deux faces m opposées.

cristaux et avec la température à laquelle ils *sont* ou *ont été* soumis. Bissectrice aiguë *positive* normale à h^1. Dispersion des axes très-forte; $\rho > v$, lorsque les axes sont situés dans un plan parallèle à la base, et $\rho < v$, lorsqu'ils sont situés dans un plan parallèle à g^1. La première orientation est généralement celle des axes, correspondant à toutes les couleurs du spectre, dans les cristaux de l'Oisans et de Snowdon; les lames de la Tête-Noire ont presque toujours leurs axes *rouges* orientés parallèlement à la base, tandis que leurs axes *verts* le sont parallèlement à g^1; il en est de même dans des plages, plus pâles que le reste du cristal, que l'on rencontre au milieu de quelques lames de l'Oisans. Si l'on chauffe les cristaux au-dessous du rouge, les axes orientés parallèlement à g^1 se rapprochent, et les axes orientés parallèlement à p s'écartent, d'une manière temporaire; mais si la température est portée avec précaution jusqu'au rouge vif, ces modifications deviennent permanentes. Éclat adamantin, inclinant au métallique. Couleur brun jaunâtre, brun rougeâtre, rouge hyacinthe, pour la Brookite; gris noir pour l'arkansite. Poussière blanc jaunâtre (Brookite); gris de cendre (arkansite). Cassante.

Dur. = 6. Dens. = 4,137 (Damour, cristaux de Snowdon); 4,16 Kokscharow, cristaux de l'Oural); 4,08 (Damour, arkansite en fragments).

Au chalumeau, dans la flamme réductive, ou sur le charbon, la Brookite devient opaque, prend extérieurement l'aspect d'un fragment de tôle de fer, et, dans la cassure, la couleur noirâtre et l'éclat métallique de l'arkansite. Mêmes caractères chimiques que le rutile et l'anatase.

$\ddot{T}i$; Oxygène 39,52 Titane 60,48. L'arkansite paraît contenir un mélange de sesquioxyde de titane.

Analyses, de la Brookite de l'Oural, *a*, par Hermann, *b*, par Romanowsky; de l'arkansite, *c*, par Damour.

	a	*b*	*c*
Acide titanique	94,09	94,31	99,36
Oxyde ferrique	4,50	3,28	1,36
Silice	»	»	0,73
Perte au feu	1,40	1,31	»
	99,99	98,90	101,45
Densité :	3,81	4,216	4,08

La Brookite se présente en général associée à l'anatase, dans des fissures de roches schisteuses, sous forme de petites tables ou de cristaux fortement aplatis suivant h^1 : en Angleterre, à Fronolen, route de Bedgellert à Snowdon près Tremadoc, Carnarvonshire (magnifiques cristaux d'un beau rouge ayant quelquefois 25 millimetres de longueur et de largeur); à la mine *Virtuous-Lady* près

Tavistock, Devonshire, et à Craig Cailleach dans le Pertshire, Écosse; au Bourg d'Oisans, Dauphiné; à la Tête-Noire près Chamonix, Savoie; en Suisse, au val Griesern près Amsteg (avec rutile, et au val Maderan, canton d'Uri; au val Tavetsch, canton des Grisons; au Galenstock près le glacier du Rhône, et à Bettlibach près Viège, canton du Valais; à Biancavilla sur le Monte Calvario près l'Etna (cristaux rares et microscopiques); à la mine de plomb d'Ellenville, comté d'Ulster, État de New-York (avec chalcopyrite et galène). On la rencontre aussi, en cristaux isolés, dans les lavages d'or d'Atliansk près des usines de Miask, Oural; dans ceux de la Caroline du Nord, et dans les sables diamantifères de la province de Bahia, Brésil. L'arkansite n'a encore été trouvée qu'à Magnet Cove, Monts Ozark, État d'Arkansas, avec quartz, élæolite, grenat noir et schorlomite.

M. Shepard a nommé Eumanite de petits cristaux que M. Dana a rapportés à la Brookite. Les mesures *approximatives* de MM. Dana et Shepard conduisent à admettre les formes m, h^1, h^5, g^1, $e^{3/5}$, connues dans la Brookite, et les formes nouvelles $h^{13/5}$, $e^{3/5}$, $x = (b^{1/5} b^{1/13} h^{1/5}) = a_{13/5}$, $y = (b^{1/5} b^{1/13} h^{1/10})$, $z = (b^1 b^{1/7} g^{1/5})$, $\omega = (b^{1/3} b^{1/21} g^{1/5})$. Deux cristaux observés par M. Dana offraient les combinaisons de formes $m\, h^1 h^{13/5} h^5 g^1 e^{3/8} \omega\, x\, y$; $m\, h^1 h^5 g^1 e^{3/8} e^{3/5} \omega\, x\, y\, z$. Les incidences calculées, comparées aux incidences mesurées sont :

CALCULÉ.	OBSERVÉ.	CALCULÉ.	OBSERVÉ.
$m g^1$ 130°5′	130° à 130°30′ Da.	$h^{13/5} x$ 137°9′	140°20′ Da.
$m m$ 99°50′ avant	100° à 101° Da.	$h^{13/5} y$ 118°20′	119°30′ Da.
$h^{13/5} g^1$ 110°30′	108° à 110° Da.	$x y$ 161°11′	159°28′ Da.
$h^{13/5} h^{13/5}$ 139°0′ av.	140° à 140°15′ Da.		
$h^5 g^1$ 119°18′	118°26′ Da.	$g^1 \omega$ 128°34′	128°20′ à 30′ Da.
$h^5 h^5$ 121°24′ avant	123° Shep.	$g^1 x$ 104°53′	»
		ωx 156°19′	156°30′ Shep.
$g^1 e^{3/8}$ 141°33′	141°5′ Da.	$\omega \omega$ 102°52′ avant	»
$g^1 e^{3/5}$ 128°12′	127°40′ Shep.	$x x$ 150°14′ avant	150°12′ Da.
$e^{3/8} e^{3/8}$ 76°54′ sur p	77°49′ Da.		
$e^{3/8} e^{3/8}$ 103°6′ sur g^1	102°11′ Da.	$g^1 z$ 109°42′	»

Aucun essai n'a encore été fait sur la composition chimique de l'eumanite qu'on a trouvée, avec tourmaline rouge et pyrochlore, dans un filon d'albite, à Chesterfield en Massachusetts.

En variant les conditions accessoires de la décomposition du fluorure de titane par la vapeur d'eau, vers 900° C., M. Hautefeuille a obtenu la Brookite sous les divers aspects que présentent les cristaux naturels.

ÉDISONITE; Hidden.

Prisme rhombique à forme limite de 90°25′.

$b : h :: 1000 : 655,292 \quad D = 709,673 \quad d = 704,531$

	ANG. CALC.	ANG. MESUR. (MOYEN. DX.)		ANG. CALC.	ANG. MESUR. (MOYEN DX.)
*mm avant	90°45′	90°25′	$a^{1/3}m$ adj.	131°55′	131°49′
mm côté	89°35′	89°32′30″	$a^{1/3}e^{1/3}$	83°55′ sur m	83°40′
			$me^{1/3}$ adj.	131°30′	131°42′ (?)
*$a^{1/3}a^{1/3}$ base	140°34′	140°34′	$a^{1/3}m$ post.	48°5′	48°36′
$a^{1/3}a^{1/3}$ somm.	39°26′	38°52′	$a^{1/3}e^{1/3}$ adj.	96°35′	96°35′
$e^{1/3}e^{1/3}$ base	140°18′	140°24′			

Combinaison de formes habituelle : m (peu développée) $a^{1/3}$ $e^{1/3}$. Clivage facile suivant $a^{1/3}$, moins facile suivant $e^{1/3}$, difficile suivant m. Cassure conchoïdale.

Opaque, translucide ou transparente par places et en lames minces. Lorsque ces lames sont normales à l'axe vertical, elles montrent une série de bandelettes claires, assez transparentes, alternant avec des bandelettes ondulées, à peu près opaques. A travers les premières, on observe, en lumière polarisée convergente, une croix qui se divise à peine quand on fait tourner la plaque : les deux axes sont donc excessivement rapprochés autour de la bissectrice aiguë qui est *positive*.

Dur. = 6. Dens. 4,26.

Un essai qualitatif n'a fourni à M. Damour que de l'acide titanique.

L'Edisonite, jusqu'ici fort rare, a été trouvée dans le comté de Polk, Caroline du Nord, associée à des cristaux d'anatase, de *rutile*, de xénotime, de monazite, etc.

Les symboles que j'ai donnés à l'Edisonite sont rapportés à un prisme rhombique de 90°15′ ayant un axe vertical presque égal à celui que j'ai adopté pour le rutile (*Voy.* p. 195). Les clivages ne produisent pas de faces assez unies pour fournir des mesures très précises de leurs incidences. Cependant je pense qu'on doit les considérer comme de véritables clivages plutôt que comme des plans de séparation ou faces de décollement (*Absonderungsflächen*), ainsi que le propose M. Mügge, par analogie avec des cristaux de rutile de l'Oural et de Norwège.

Ces cristaux de rutile présentent, d'après M. Mügge, des plans de séparation suivant $b^{2/9}$ avec l'inclinaison :

$$b^{2/9}\,b^{2/9} = 141°56' \text{ sur } m.$$

Ces plans de séparation sont accompagnés de macles polysynthétiques faciles à étudier au microscope.

Depuis la publication du premier fascicule de ce volume, se terminant à la page 208, il a été décrit un certain nombre de formes nouvelles dans le rutile, l'anatase et la Brookite; les principales d'entre elles vont être rapidement énumérées :

RUTILE (p. 195). Je rappellerai que, pour ce minéral, mes faces m correspondent à h^1 de la plupart des auteurs, la hauteur étant la même.

M. Arzruni a trouvé sur des cristaux de rutile chromifère, maclés suivant b^1, provenant de Kassli (Oural) les formes nouvelles suivantes : h^8, $b^{8/5}$, $\eta = (b^1\, b^{1/8}\, h^{1/8})$, $n = (b^1\, b^{1/8}\, h^{1/3}) = a_{1\,3}$.

Les faces $a^{8/9}$ et $b^{1/5}$ ont été observées par M. Jeremejew dans le rutile ferrifère (*ilmenorutile*) des monts Ilmen.

Zepharovich a signalé $h^{4/3}$ et $g = (b^1\, b^{1/2}\, h^{1/2}) = a_{\frac{1}{2}}$ sur des cristaux provenant de la vallée de Stillup, dans le Tyrol.

M. Mügge a décrit des cristaux de rutile d'Arendal et de l'Oural offrant des faces $b^{2/9}$, parallèlement auxquelles ont lieu des plans de séparation (*Absonderungsflächen*) et des macles polysynthétiques, que ce savant regarde comme d'origine secondaire : on a vu plus haut que M. Mügge identifie ce rutile avec l'Édisonite.

Dans des cristaux provenant de la dolomie grenue de Binnen, M. Rinne a trouvé la face nouvelle $v = (b^{1/2}\, b^{1/5}\, h^{1/5}) = a_{2\,3}$ et une face douteuse $h^{11/5}$, très voisine de h^2.

Les deux prismes $h^{9/2}$ et $h^{5/3}$ ont été rencontrés par vom Rath sur des cristaux de rutile, maclés suivant $b^{1/2}$ et provenant des mines de Hiddénite du comté Alexander, dans la Caroline du Nord.

Dans cette même région, MM. Hidden et S. Washington ont rencontré de fort beaux cristaux offrant la base p et les formes nouvelles $a^{7/2}$, a^2, $a^{3/2}$, $a^{1/4}$ et $\gamma = (b^{1/9}\, b^{1/8}\, h^{1/9}) = a_{8\,9}$. Ils proviennent de Sharpe's Township.

Enfin, M. Schrauf a signalé deux autres faces nouvelles $\zeta = (b^{1/3}\, b^{1/5}\, h^1)$ et $\tau = (b^{1/5}\, b^{1/6}\, h^1)$ rencontrées par lui sur des cristaux du Brésil.

M. L. Michel a obtenu récemment de très beaux cristaux de rutile en chauffant dans un creuset de graphite, à environ 120… un mélange de une partie de fer titané et de deux parties et demie de pyrite. Le rutile se trouve au milieu de pyrrhotine en beaux cristaux bleus qui renferment des traces de sulfure de fer et

deviennent rougeâtres quand on les chauffe dans une atmosphère oxydante.

Les mineurs du Brésil désignent, sous le nom de *favas*, de petits grains discoïdes jaunes, gris ou rouges, que l'on rencontre dans les sables diamantifères du Jequitinhonha, près Diamantina. Ils sont compacts avec une cassure parfois terreuse : leur éclat est vif.

Dur. = 6. Dens. = 3,96.

Dans le matras, décrépite avec violence et donne de l'eau. Des essais récents de M. Gorceix, d'accord avec les anciennes analyses de M. Damour, montrent que cette substance est en grande partie formée par de l'*acide titanique hydraté,* avec un peu d'acides phosphorique et vanadinique, d'alumine, de fer, de chaux et de terres rares (oxydes de cérium, didyme, yttria, etc.).

ANATASE (p. 200). Pour ce minéral, mon m correspond à m de la plupart des auteurs (Klein, Dana), mais la hauteur est double de celle qu'ils ont adoptée : a^2 (Dx) = a^1 (Klein), b^3 (Dx) = $b^{3/2}$ (Klein), etc..

On doit à M. Klein de nouveaux travaux sur les belles anatases de l'Alpe Lercheltiny, dans la vallée de Binnen. Il a trouvé quatre types principaux dans les cristaux de ce gisement, suivant que c'est l'octaèdre aigu b^1 ou l'octaèdre obtus b^7 qui domine, ou bien que le prisme h^1, ou enfin que $b^{3/2}$ est très développé. Les figures 334, 337 et 338 de la planche LVI peuvent donner une idée du développement habituel des trois premiers types. Celui qui est représenté par ma figure 338 était très rare au moment de la publication de mon premier fascicule (p. 203), il est aujourd'hui assez fréquent à Binnen. M. Klein a décrit les formes nouvelles suivantes : $a^{1/4}$, b^9, b^8, $b^{5/2}$, $b^{5/3}$, $b^{3/2}$, $b^{1/2}$, $b^{1/3}$, $\delta = (b^1\ b^{1/4}\ h^{1/2})$, $\tau = (b^1\ b^{1/2}\ h^{1/3})$, $\varphi = (b^1\ b^{1/2}\ h^{1/9})$ et enfin la forme douteuse $s = (b^{1/2}\ b^{1/3}\ h^{1/20})$ très voisine de mon $s = (b^{1/2}\ b^{1/3}\ h^{1/19})$.

Zepharovich a rencontré sur les cristaux du même gisement $a^{2/7}$, $b^{20/3}$, $\omega = (b^{1/35}\ h^{1/43}\ h^{1/12})$, $t = (b^{1/10}\ b^{1/11}\ h^{1/6})$ et $\beta = (b^{1/3}\ b^{1/7}\ h^{1/12})$?

M. Brezina y a signalé aussi $b^{19/5}$.

Enfin c'est encore sur des cristaux de cette même localité que M. Seligmann a trouvé les formes nouvelles suivantes : $a^{4/9}$, $a^{2/13}$, b^{40}, b^{28}, $b = (b^1\ b^{1/2}\ h^{1/13})$, $y = (b^{1/5}\ b^{1/13}\ h^{1/24})$, $\sigma = (b^1\ b^{1/3}\ h^{1/20})$, $k = (b^{1/4}\ b^{1/6}\ h^{1/3})$, $B = (b^{1/7}\ b^{1/10}\ h^{1/2})$, $l = (b^{1/8}\ b^{1/10}\ h^{1/3})$.

M. Groth a rencontré la forme $a^{38/5}$ sur une anatase de Tavetsch, canton des Grisons, ainsi que $b^{11/5}$ et $b^{12/5}$ sur des cristaux du Brésil.

M. Vrba a décrit a^6 dans l'anatase de Rauris en Salzburg et M. C. Wein, D = $(b^{1/5} b^{1/6} h^{1/4})$ dans les cristaux de la même localité.

$\theta = (b^{1/4} b^{1/7} h^{1/44})$ a été trouvé récemment par M. Busz sur un cristal de l'Oisans.

Enfin M. Dana cite la forme douteuse C = $(b^1 b^{1/4} h^{1/20})$ sans indication d'origine.

BROOKITE (p. 203). J'ai adopté pour *mm* la valeur donnée par Kokscharow, mais avec une hauteur moitié moindre.

Miller a cité la forme $(b^{1/9} b^{1/19} g^{1/9})$ qui n'a pas été signalée p. 204.

Depuis lors, Kokscharow a trouvé $h^{27\ 19}$ dans la Brookite de l'Oural.

Le duc de Leuchtenberg a décrit dans les cristaux de la même région les formes $h^{4.3}$ et $\chi = (b^1 b^{1/3} g^{1/2})$.

Vom Rath a trouvé dans la Brookite d'Atljansk (Oural) : $(q = b^{1/2} b^{1/4} g^1)$ et $\lambda = (b^{1/3} b^{1/5} g^1)$.

Dans les cristaux de la même localité, M. Jeremejew a rencontré le nouveau prisme $h^{5.4}$.

Dans la Brookite du val Maderan, M. Groth a signalé la nouvelle forme Q = $(b^1 b^{1/5} g^{1/2})$.

Enfin dans l'*arkansite* de Magnet Cove (Arkansas), M. E. Dana a décrit le prisme g^3 et M. G.-H. Williams a rencontré e^1.

Les beaux cristaux d'arkansite de cette localité présentent souvent d'intéressantes paramorphoses en rutile qui ont été étudiées par vom Rath et plus récemment par M. M. Bauer.

Enfin M. Schrauf a publié une monographie de la Brookite dans laquelle il considère ce minéral comme monoclinique et signale plusieurs faces à symboles complexes pour lesquelles je renvoie au mémoire original. (Sitzungber. Wien. Akademie LXXIV.)

PÉROWSKITE : G. Rose. Perofskite.

Pseudocubique. Cristaux généralement d'apparence cubique, avec formes plus ou moins nombreuses, tronquant les arêtes et les angles solides et ayant pour symboles dans le système régulier : p, b^1, $b^{5/4}$, $b^{11/8}$, $b^{3/2}$, b^2, $b^{5/2}$, b^9, b^{14}, a^1, a^5, a^3, $a^{9/4}$, $a^{1/2}$, $\alpha = (b^{1/2} b^{1/4} b^{1/9})$ (1).

Sur les cristaux de l'Oural et de Zermatt, ces formes sont tou-

(1) Ces symboles ont été déterminés au moyen de mesures que j'ai prises sur des cristaux de l'Oural ou empruntées aux publications de Kokscharoff.

jours incomplètes et très irrégulièment distribuées : elles paraissent appartenir à des individus distincts interpénétrés plutôt qu'à des cristaux hémièdres.

Sur les cristaux du Tyrol, Hessenberg a cité : p, a^1, a^2, $\alpha = (b^{1/3} b^{1/4} b^{1/2})$, $\delta = (b^{1/2} b^{1/3} b^{1/4})$, $\varepsilon = (b^{1/3} b^{1/4} b^{1/6})$ et quelques autres hexoctaèdres tout aussi irréguliers.

Les figures 351 et 352 de la planche LIX représentent deux petits cristaux noirs, opaques, de Pérowskite de l'Oural, conservés dans la collection de l'École supérieure des Mines. Afin de mieux faire ressortir l'irrégularité de la distribution des formes de ce minéral, j'ai placé sur mes figures des lettres dont voici la valeur : les lettres soulignées sont celles qui, sur les figures, sont écrites en pointillé.

Fig. 351.

$\underline{\beta'''} = b^{5/4}$
$b = b^{5/4}$ adj. à p'
$\beta'' = b^{5/4}$ adj. à p''
$\underline{b} = b = b^{3/2}$ adj. à p
$\beta = b^{3/2}$ adj. à p'
$b'' = b^{11/8}$ adj. à p
$\beta'' = b^{11/8}$ adj. à p
$B = b^{11/8}$ adj. à p''
$B = b^1$
$a = a' = a'' = \underline{a'''} = a^1$
$\alpha = \alpha ? = a^{1/2}$
$\lambda = a^3$ adj. à p'
$\lambda = a^{9/4}$ adj. à p''

Fig. 352.

b' inf. et sup. $= b'$ gauc. $= D' = b^{5/4}$ adj. à p'
$\beta' = b^{5/4}$ adj. à p''
$b = b^{3/2}$ adj. à p
β horiz. $= \beta$ vert. $= b^{3/2}$ adj. à $\underline{p'}$
$d = b^{5/2}$ adj. à p
$D = b^{5/2}$ adj. à p''
$b'' = b^{11/8}$ adj. à p
$a = a' = a^1$
$A'' = a^3$
Zone approximative : $b' A'' \beta$

Les faces pseudo-cubiques sont rarement unies; le plus souvent, elles sont couvertes de stries parallèles aux arêtes du cube et quelquefois aux diagonales de ses faces.

Clivage cubique assez net. Cassure inégale. Transparente, translucide ou opaque.

J'ai fait voir depuis longtemps que la Pérowskite offre des phénomènes de double réfraction qui ne permettent pas de la considérer comme réellement cubique. A travers une plaque de 0,1mm à 0,5mm d'épaisseur parallèle à l'une *quelconque* (1) des faces p, on voit en lumière polarisée convergente une hyperbole entourée d'anneaux, indiquant que la plaque est sensiblement perpendiculaire à un axe

(1) Contrairement au phénomène que j'ai constamment observé, l'étude des figures de corrosion, produite sur des cristaux de Zermatt, a conduit M. Baumhauer à admettre que deux seulement des faces du pseudo-cube sont semblables et pourraient appartenir à un prisme rhombique de 90°, tandis que la troisième serait différente et formerait la base de ce prisme.

optique d'un minéral biaxe. Dans les positions où l'hyperbole devient rectiligne, on constate que, suivant les parties de la plaque considérée, elle est parallèle soit à deux des arêtes de la face pseudo-cubique, soit aux deux arêtes perpendiculaires aux premières. Il n'existe donc pas de cristaux simples de Pérowskite.

L'examen des lames minces conduit à la même conclusion et montre que les cristaux sont constitués par la juxtaposition d'étroites bandelettes se croisant suivant les arêtes ou suivant les diagonales des faces du pseudocube.

Les interpénétrations ont probablement lieu, comme dans la boracite, entre douze pyramides à forme limite se rencontrant au centre des cristaux et dont la base serait une face du pseudo-dodécaèdre b^1, alors que leurs autres faces seraient des portions de b^1 faisant chacune avec la base un angle de 60° et entre elles deux angles de 120° et deux de 90°.

J'ai pu extraire de cristaux suffisamment transparents de l'Oural et de Zermatt de petits parallélipipèdes, limités par des clivages cubiques : ils m'ont offert, à travers deux couples de faces parallèles, un système d'anneaux plus ou moins nets, suivant qu'ils ont été extraits d'un cristal dans lequel les macles intérieures étaient plus ou moins régulières. Dans le plan de polarisation, la barre qui traverse l'anneau central m'a paru offrir une trace de dispersion *tournante*, ce qui semblerait indiquer que les pyramides élémentaires sont clinorhombiques : à 45° du plan de polarisation, les bordures de l'hyperbole sont larges et vivement colorées, l'une en rouge, l'autre en vert; elles annoncent l'existence d'une forte dispersion des axes, $\rho > v$ autour de la bissectrice *positive*, $\rho < v$ autour de la bissectrice *négative*.

Les axes optiques sont situés dans un plan comprenant la grande diagonale des bases losanges des pyramides et perpendiculaire aux arêtes du cube. L'une des arêtes de mes petits parallélipipèdes est donc normale à la bissectrice *aiguë* et l'autre à la bissectrice *obtuse*.

J'ai trouvé dans l'air pour l'écartement des axes optiques, sur des parallélipipèdes à faces imparfaitement parallèles :

$$2W = \begin{cases} 89°7' & \text{rayons rouges} \\ 85°41' & \text{rayons jaunes} \end{cases}$$

par-dessus une arête séparant un angle dièdre d'environ 84° : compensation *positive*.

$$2W' = \begin{cases} 93°53' & \text{rayons rouges} \\ 97°29' & \text{rayons jaunes} \end{cases}$$

par-dessus une arête séparant un angle d'environ 96° : compensation *négative*.

L'angle réel 2 V doit donc être voisin de 90°, comme dans la boracite.

Entre 21° et 170° C., l'angle 2 W ne paraît augmenter que de 4 à 5°.

L'indice moyen, mesuré sur un prisme de 30°, ayant son arête normale au plan des axes, est d'environ 2,38 (Na).

Les lames b^1 sont perpendiculaires à la bissectrice aiguë ou obtuse (d'individus différents constituant les macles). En lumière polarisée parallèle, elles montrent des stries croisées à angle droit et d'autres parallèles aux côtés de la face étudiée.

Tout ce qui vient d'être dit s'applique aux cristaux de Zermatt, de l'Oural, etc.; ceux du Tyrol, étudiés par Hessenberg et par M. Klein, se comportent différemment, et en l'absence d'une analyse chimique quantitative, on peut se demander s'ils sont bien identiques aux précédents.

Dans ces cristaux, les faces pseudocubiques sont striées parallèlement à leurs diagonales. Le plan des axes optiques, suivant les plages, occupe deux positions perpendiculaires : il est parallèle à l'une ou l'autre des arêtes pseudocubiques. La bissectrice aiguë *positive* paraît un peu oblique à p : l'écartement des axes est faible. J'ai trouvé $2\,E = 40°$ à $44°$ pour la lumière blanche, et la dispersion, assez faible, indique $\rho > v$ comme dans les cristaux de l'Oural. On voit donc que la bissectrice aiguë des cristaux du Tyrol est orientée à environ 45° de celle de la Pérowskite de Zermatt et de l'Oural.

La chaleur ne semble pas modifier d'une façon sensible les macles de la perowskite.

Éclat adamantin, parfois métallique. Couleur noire, brun noirâtre, jaune orangé, jaune de miel, jaune clair. Poussière blanche ou grise. Fragile.

Dur. = 5,5. Dens. = 3,974 (Val Malenco, Strüver), 4,017 (Achmatowsk, G. Rose), 4,03 à 4,039 (Zermatt, Damour).

Infusible au chalumeau. Donne les réactions de l'acide titanique. Attaquée par l'acide sulfurique bouillant.

$\dot{C}a\,\ddot{T}i$ Acide titanique 59,12 Chaux 40,88

Analyses de la Pérowskite : *a*, d'Achmatowsk (cristaux noirs), par Jacobson ; *b*, du même gisement (cristaux bruns), par Brooks ; *c*, de Zermatt, par M. Damour; *d*, du même gisement, par M. Brun; *e*, du Val Malenco, par Mauro; *f*, de l'Oberwiensenthal, par Sauer.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*
Acide titanique	58,96	59,00	59,23	59,39	58,66	58,66
Chaux	39,20	36,76	39,92	39,80	41,47	38,53
Oxyde ferreux	2,06	4,79	1,14	0,91	»	2,07
Oxyde manganeux et magnésie	traces	0,11	»	»	»	»
	100,22	100,66	100,29	100,10	100,13	99,08
Densité :	»	»	»	3,974	3,95	»

Le gisement qui a fourni les cristaux les plus beaux et les plus riches en faces est celui d'Achmatowsk, près Slatoust, Oural; ils s'y rencontrent dans un schiste chloriteux, associés à des cristaux de clinochlore et de magnétite : de ces cristaux, les plus nets sont noirs de fer, d'autres sont jaunes et transparents; ceux de Zermatt (glacier de Findelen), sont ordinairement de couleur claire, et parfois d'un jaune pâle. Ils sont généralement pauvres en facettes et constituent souvent des masses clivables atteignant de grandes dimensions: ils sont aussi engagés dans un schiste chloriteux.

Les beaux cristaux du Tyrol décrits par Hessenberg sont excessivement rares et très petits; ils ont été trouvés à Wildkreuzjoch, entre Pfitsch et Pfunders, dans un schiste chloriteux, avec zircons blancs.

Le même minéral a été rencontré au Monte Lagazallo, dans le Val Malenco en Piémont, engagé dans de l'arbeste avec de la magnétite; il est rare dans la syénite éléolitique de l'île de Loven près Brevig, où il est associé au leucophane.

Enfin, la Pérowskite se présente en outre comme élément essentiel de diverses roches volcaniques et particulièrement des basaltes à mélilite : elle y forme de petits octaèdres microscopiques; on l'observe aussi (Sauer) en cristaux macroscopiques (p dominant, $pa^1 b^1$) dans des enclaves basiques des néphélinites de l'Oberwiesenthal et dans celles des leucitophyres d'Oberbergen en Kaiserstuhl (Lacroix). On l'a trouvée aussi dans la syénite éléolitique (ditroïte) de Ditro et dans celle de Magnet Cove, Arkansas (Lacroix); dans ce dernier gisement, elle est intimement associée au grenat mélanite.

Ebelmen a reproduit la Pérowskite biréfringente en cubes (portant parfois a^1) par fusion du calcaire avec un silicotitanate alcalin. M. Hautefeuille a obtenu le même minéral avec les mêmes formes en fondant de l'acide titanique et de la silice avec du chlorure de calcium, dans un courant d'air humide chargé de vapeurs d'acide chlorhydrique. Enfin M. Bourgeois a fait cristalliser la Pérowskite en octaèdres microscopiques par fusion des éléments de ce minéral dans divers silicates ou mélanges ayant la composition des roches volcaniques dans lesquelles se rencontre la Pérowskite.

A la Pérowskite, on a rapporté depuis longtemps de gros cristaux noirs à éclat métalloïde, p, a^1, pa^1, indiqués comme provenant de Magnet Cove, Arkansas. D'après une analyse récente due à M. F. W. Mar, ils auraient la composition suivante, intermédiaire entre celle de la Pérowskite et celle de la dysanalyte étudiée plus loin.

Analyse par M. F. Mar :

Acide titanique	42,12
Silice	0,08
Acide niobique	4,38
Acide tantalique	5,08
Oxydes de cérium, lanthane, didyme, etc.	0,10
Yttria, erbine	5,42
Oxyde ferrique	6,16
Oxyde ferreux	0,23
Chaux	33,22
Magnésie	0,74
	99,53
Densité :	4,18

M. Ben Saude a étudié (*Preisschrift*, Göttingen 1882) ce minéral en lames parallèles aux faces du cube et à celles de l'octaèdre, et montré qu'elles présentent, en lumière polarisée parallèle et convergente, des phénomènes biréfringents analogues à ceux de la Pérowskite de l'Oural, mais avec moins de régularité.

L'opacité de ces cristaux rend du reste leur étude optique assez difficile en ne permettant que l'examen de lames très minces et par suite peu biréfringentes. Des lames, taillées parallèlement à une face *p* dans un cristal cubique, m'ont montré un centre violacé presque opaque offrant des facules jaunes. Cette partie centrale du cristal a la forme d'un carré inscrit dans la face du cube, ses côtés sont parallèles aux arêtes octaédriques. Il détermine dans les angles octaédriques quatre plages triangulaires ayant la couleur jaune des facules dont nous venons de parler.

En lumière polarisée parallèle, on constate que ces plages triangulaires présentent des bandelettes hémitropes : leur extinction a lieu parallèlement aux faces du cube.

Dans les facules du carré central, une partie de la plage possède l'orientation optique des triangles extérieurs, tandis que le reste demeure constamment éteint entre les nicols croisés.

En lumière convergente, on constate que ces plages éteintes sont perpendiculaires à un axe optique, tandis que les plages biréfringentes sont parallèles au plan des axes optiques. Dans les secteurs triangulaires, on observe quelques facules monoréfringentes. Ces propriétés sont conformes à celles qui ont été observées par M. Ben Saude, mais les dispositions paraissent plus régulières que dans les cristaux qu'il a figurés.

On voit en résumé que ces cristaux, tout comme ceux de l'Oural et de Zermatt, semblent construits sur le même type que le grenat pyrénéite, mais les interpénétrations des plages appartenant à des individus différents s'y manifestent comme dans la boracite.

Le minéral américain se rencontre aux environs de Magnet Cove, à Cove Creek et à Perofskite Hill dans des calcaires métamorphisés par les syénites éléolitiques. Il y est accompagné de magnétite, d'apatite, etc.

L'*hydrotitanite* de König est un produit d'altération du minéral précédent : les cristaux plus ou moins transformés deviennent jaune brun ou grisâtre. Ce produit ne semble pas avoir une formule définie.

M. König en a donné l'analyse suivante :

Acide titanique	82,82
Oxyde ferrique	7,76
Chaux	0,80
Magnésie	2,72
Eau	5,50
	99,60
Densité :	3,581

DYSANALITE ; A. Knop.

Cubique.

Forme habituelle : *p*. Clivage cubique.
Noir de fer. Éclat métallique. Opaque, même en lames très minces.
Dur. = 5 à 6. Dens. = 4,13.
Infusible au chalumeau. Difficilement attaquée par les acides concentrés.
La dysanalite, prise tout d'abord pour de la Pérowskite, a une composition chimique intermédiaire entre celle de la Pérowskite et celles du pyrochlore et de la Koppite : elle peut être représentée par la formule :

$$6\,(\dot{R}\,\ddot{Ti}) + \dot{R}\,\dddot{\dot{N}}$$

Analyse de la dysanalite de Kaiserstuhl par A. Knop :

Acide titanique	40,57
Acide niobique	22,73
Oxyde ferreux	5,70
Oxyde manganeux	0,42
Oxyde de cérium	5,58
Chaux	19,36
Soude	3,50
Potasse, magnésie	traces
Silice	2,31
	100,17

La dysanalite a été rencontrée dans les calcaires de Badloch entre Oberbergen et Vogtsburg en Kaiserstuhl. Elle y est accom-

pagnée d'un mica noir abondant, auquel M. Knop a donné le nom de *pseudobiotite*.

La rutherfordite de Shepard cristalliserait, d'après ce savant, en prismes rhomboïdaux obliques de 93°, terminés par une pyramide quadrangulaire, sans clivage. Cassure conchoïdale. Opaque et d'un brun noirâtre en grains; translucide et brun chocolat en écailles minces. Poussière brun jaunâtre. Éclat résino-vitreux dans la cassure. Fragile.

Dur. = 5,5. Dens. = 5,55 (Hunt).

Dans le matras, décrépite avec incandescence, dégage de l'eau et devient brune. Infusible au chalumeau. Avec le borax, donne un verre jaune clair. Soluble à chaud dans l'acide sulfurique.

Contient, d'après T. S. Hunt, au moins 58,5 p. 100 d'acide titanique, 10 p. 100 de chaux, et d'autres éléments indéterminés, parmi lesquels se trouvent peut-être des oxydes de cérium et d'urane.

Recueillie en grains cristallins peu abondants, dans les lavages d'or du comté de Rutherford, Caroline du Nord, avec rutile, Brookite, Samarskite, zircon, monazite, etc.

D'après un travail plus récent de Shepard, la rutherfordite serait peut-être quadratique et identique à la Fergusonite.

La parathorite de Shepard cristallise, d'après M. Dana, en prismes rhomboïdaux droits de 128°, tronqués par les faces h^1 et g^1 sur leurs arêtes latérales. Translucide ou opaque. Rouge grenat ou noir de poix. Éclat semi-résineux.

Dur. = 5 à 5,5.

Dans le matras, décrépite faiblement. Au chalumeau, devient incandescente, fond difficilement sur les bords et prend une couleur plus pâle. Avec le sel de phosphore, donne, au feu d'oxydation, un verre jaune à chaud, incolore à froid; au feu de réduction le verre prend une teinte violette (acide titanique? d'après Brush).

Ne s'est encore rencontrée qu'en très petits cristaux, engagés dans la danburite et l'orthose, à Danbury, Connecticut.

POLYMIGNITE. Prismatisches Melan-Erz ; Mohs.

Prisme rhomboïdal droit de 109°46′ (G. Rose).

$$b : h :: 1000 : 396,698 \quad D = 817,982 \quad d = 575,243.$$

(Frankenheim et Hermann ont cherché à rapprocher la polymignite de l'æschynite.)

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
mm 109°46′ avant	g^3g^3 70°50′ sur h^1	*$b^{1/2}m$ 130°8′
mh^1 144°53′	$h^1g^{5/3}$ 109°34′	pm 90°
*mg^1 125°7′	$mg^{5/3}$ 144°41′	$b^{1/2}b^{1/2}$ 99°41′ sur p
h^1g^3 125°25′	$g^{5/3}g^1$ 160°26′	
mg^3 161°32′	$g^{5/3}g^{5/3}$ 39°38′ sur h^1	$h^1b^{1/2}$ 121°49′
g^3g^1 144°35′		$b^{1/2}b^{1/2}$ 116°22′ côté
	$pb^{1/2}$ 139°52′	
		$g^1b^{1/2}$ 111°46′
		$b^{1/2}b^{1/2}$ 136°28′ avant

Combinaisons de formes observées : $mh^1g^1b^{1/2}$; $mh^1g^1g^3g^{5/3}b^{1/2}$ (*fig.* 358, pl. LX.) Les faces $m, h^1, g^1, g^3, g^{5/3}$ sont striées parallèlement à leur intersection mutuelle; les faces $b^{1/2}$ sont unies. Clivage imparfait suivant h^1 ; traces suivant g^1. Cassure conchoïdale. Opaque. Éclat imparfaitement métallique. Noir de fer. Poussière gris cendré. Fragile.

Dur. = 5,5. Dens. = 4,75 à 4,85.

Dans le matras, dégage un peu d'eau, sans changer d'aspect.

Inaltérable au chalumeau. Avec le sel de phosphore, donne un verre gris jaunâtre, semi-transparent, au feu de réduction comme au feu d'oxydation. Avec une parcelle de nitre, la couleur devient blanc pâle, à froid. Avec le borax, la couleur de la perle est d'un brun foncé, au feu de réduction et au feu d'oxydation ; avec un peu de nitre, cette couleur s'éclaircit et passe au brun hyacinthe. La fusion, avec du carbonate de soude et un peu de nitre, donne la réaction du manganèse. Attaquable par l'acide sulfurique.

L'analyse suivante de Blomstrand conduit à la formule :

$5\,\dot{R}\ddot{Ti}$, $5\,\dot{R}\ddot{Zr}$, $\dot{R}\,(\dddot{Nb}, \dddot{Ta})$, dans laquelle R représente les métaux du cérium, le fer et la chaux.

Acide niobique	11,99
Acide tantalique	1,35
Acide titanique	18,90
Zircone	29,71
Thorine	3,92
Acide stannique	0,15
Yttria, erbine	2,26
Oxyde céreux	5,91
Oxydes de didyme et de lanthane	5,13
Oxyde ferreux	2,08
Oxyde manganeux	1,32
Oxyde ferrique	7,66
Alumine	0,19
Chaux	6,98
Magnésie	0,16
Oxyde plombeux	0,39
Alcalis	1,36
Eau	0,28
	99,74

Se trouve en cristaux minces, souvent très allongés suivant l'arête verticale $\frac{h^1}{g^1}$, dans la syénite zirconienne de Fredrikswärn en Norwège. Indiquée par Shepard comme existant à Beverly, Massachusetts.

ILMÉNITE; Kupffer. Cibdelophane (Kibdelophan); von Kobell. Crichtonite; de Bournon. Titaneisen.

Rhomboèdre aigu de 86°0′.

Angle plan du sommet = 85°41′58″.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
d^1d^1 120°	»
a^1a^2 138°29′	»
a^1a^3 147°46′	»
a^1p 122°23′	122°10′ à 25′ Il. K.; 122°10′ Il. Dx.; 122° Cr. Dx. (1)
$a^1e^{1/2}$ 104°14′	»
$a^1a^{3/4}$ 171°31′	172°10′ env. Cr. Dx.
$a^1a^{7/10}$ 170°4′	170°10′ à 35′ Cr. Dx.
$a^1a^{1/2}$ 162°20′ (2)	»
a^1b^1 141°45′	»
$a^1e^{1/2}$ 131°36′	»

(1) Il. K. Ilménite, mesures de Kokscharow; Il. Dx. Ilménite, mesures de Des Cloizeaux; Cr. Dx. Crichtonite, mesures de Des Cloizeaux.

(2) J'ai supposé par analogie que, dans la Crichtonite, les formes nouvelles $a^{3/4}$, $a^{7/10}$, $a^{1/2}$ constituaient des rhomboèdres *inverses* du primitif; mais leur isolement sur les cristaux ne permet pas d'affirmer qu'il en soit ainsi. Les rhomboèdres *directs* correspondants seraient $a^{13/10}$, $a^{11/8}$ et $a^{7/4}$.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
a^1e^1 107°36′	107°24′ à 36′ Il. K.
$a^1e^{3/2}$ 97°14′	»
$e^{1/4}e^{3/2}$ 145°38′	»
a^1e_3 118°48′	»
a^1x 102°23′	»
a^1d^1 90°	»
a^2a^2 142°58′ arête culminante	»
a^3a^3 124°58′ *id.*	»
*pp 86°0′ arête culminante	86°0′ Il. K. 85°43′ Il. Breith (1).
pb^1 133°0′ *id.*	»
e^4e^4 65°50′ arête culminante	»
$a^{3/4}a^{3/4}$ 165°53′ *id.*	»
$a^{7/10}a^{7/10}$ 162°49′ *id.*	»
$a^{1/2}a^{1/2}$ 149°48′ *id.*	148° env. Cr. Dx.
b^1b^1 115°9′ *id.*	»
$e^{1/4}e^{1/4}$ 99°17′ *id.*	»
e^1e^1 68°43′ *id.*	»
$e^{3/2}e^{3/2}$ 61°34′ *id.*	61°29′ Cr. Lévy.
pe^1 latér. 124°21′30″	»
pe_3 adj. 154°0′30″	»
e^1e_3 sur p 98°22′	»
e_3e_3 128°1′ arête culminante	»
xx 121°32′ arête culminante	

$$e_3 = (d^{1/3}d^1b^1);\ x = (d^{1/6}d^1b^{1/4})$$

Les rhomboèdres e^4, $e^{1/4}$ et $e^{3/2}$ ont été observés, sur la Crichtonite en cristaux allongés, par de Bournon et Lévy ; j'ai trouvé $a^{3/4}$, $a^{7/10}$ et $a^{1/2}$ sur la Crichtonite laminaire de l'Oisans ; x est indiquée par Miller dans la Crichtonite. Les isocéloèdres x, compris dans la zone $e^4e^{3/2}$, et e_3 dans la zone pe^1, sont ordinairement hémièdres. Les principales combinaisons de formes observées sont : dans la Crichtonite, $a^1e^{3/2}$; $a^1e^4e^{3/2}$, *fig.* 356, pl. LIX ; $a^1e^4e^{3/2}d^1$; $a^1e^4e^{3/2}d^1x$ (cristaux très rares de l'Oisans, ayant l'aspect de rhomboèdres très aigus, basés) ; a^1p ; $a^{1/2}$; $a^1a^{3/4}a^{7/10}$ (lames minces de l'Oisans) ; dans la Washingtonite, a^1p ; dans le cibdelophane

(1) Des mesures dues à Mohs, à Dana et à Breithaupt ont fourni : pp = 85°30′ (cibdelophane) ; 86°0′ envir. (Washingtonite) ; 86°5′ (Crichtonite) ; 86°8′ (cristaux du val Tavetsch) ; 86°10′ (hystatite).

de Gastein, $a^1 p b^1 e^1 (\frac{1}{2} e_3)$, *fig.* 354; dans l'ilménite: $a^1 p e^1$ (cristaux de Zermatt en Valais, et de l'Oural); $a^1 p b^1 e^1$; $a^1 p e^1 (\frac{1}{2} e_3)$, *fig.* 353; $a^1 p b^1 e^1 (\frac{1}{2} e_3)$; $a^1 a^2 p b^1 e^1 (\frac{1}{2} e_3)$; $a^1 p e^1 e_3$ (une moitié des faces de l'isocéloèdre e_3 plus développée que l'autre; $a^1 p b^1 e^1 e_3$; $a^1 a^2 p b^1 e^1 e_3$ (cristaux de Miask); $a^1 p d^1$; $a^1 p b^1 d^1$ (hystatite de Tvedestrand, Norwège); $a^1 p e^1 d^1 e_3$ (cristaux de Krageröe, Norwège); $a^1 p a^3 b^1 e^1 d^1 e_3$ (cristaux de Hamburg, New Jersey), etc. La base a^1 porte des stries disposées tantôt en triangles à côtés parallèles aux intersections $\frac{a^1}{p}$, tantôt en hexagones dont les côtés correspondent aux intersections $\frac{a^1}{p}$ et $\frac{a^1}{b^1}$.

Macles par hémitropie autour d'un axe normal à la base. Il existe aussi, sous forme de bandelettes, des macles polysynthétiques, parallèlement à p : elles sont moins abondantes que dans l'oligiste.

Clivage plus ou moins facile suivant a^1; traces suivant p. Cassure conchoïdale. Opaque; parfois translucide en lames très minces (*titaneisenglimmer*). Éclat imparfaitement métallique. Couleur noire, avec une teinte violacée, principalement dans la Crichtonite et quelquefois dans l'ilménite de Miask, de Zermatt? et des États-Unis; gris de fer dans les autres variétés. Poussière noire. Plus ou moins attirable à l'aimant.

Dur. = 5 à 6. Dens. = 4,66 à 5,31.

Infusible au chalumeau. Avec le sel de phosphore, donne, au feu de réduction, une perle rouge ou brun rouge, qui devient violette lorsqu'on la traite par l'étain sur le charbon. En poudre fine, se dissout plus ou moins facilement dans l'acide chlorhydrique qui se colore en jaune et laisse déposer de l'acide titanique.

Les variétés de fer titané pur ont pour formule $\dot{Fe}\ddot{Ti}$; Acide titanique 52,93 Oxyde ferreux 47,07. Elles ne renferment qu'une très petite quantité d'oxyde ferrique.

D'autres variétés sont formées par des mélanges, en proportions très variables, de $\dot{Fe}\ddot{Ti}$ avec de l'oxyde ferrique qui lui serait isomorphe et des titanates de magnésie et de manganèse $\dot{Mg}\ddot{Ti}$ et $\dot{Mn}\ddot{Ti}$. Peut-être ont-elles la formule $(\ddot{Fe}, \ddot{\bar{Ti}})$.

Analyses : *a*, de la Crichtonite en cristaux laminaires de Saint-Christophe en Oisans, par Marignac; *b*, de petits grains provenant des sables aurifères du Rio-Chico, province d'Antioquia, État de Colombie, par Damour; *c*, du cibdelophane, en cristaux non magnétiques, à poussière noire (axotomes Eisenerz, de Mohs), d'Ingelsberg près Hofgastein, Autriche, par Rammelsberg; *d*, de masses amorphes de Maxhofen près Deggendorff, Bavière, par J. Müller; *e*, du picrotitanite, en cristaux à poussière noir brunâtre, de Layton's Farm, New-York, par Rammelsberg :

	a	*b*	*c*	*d*	*e*
Acide titanique	52,27	57,09	53,03	52,07	57,71
Oxyde ferrique	1,20	»	2,66	traces	»
Oxyde ferreux	46,53	42,11	38,30	42,98	26,82
Oxyde manganeux	»	0,80	4,30	4,11	0,90
Magnésie	»	»	1,65	»	13,71
	100,00	100,00	99,94	99,16	99,14
Densité :	4,727	»	4,689	4,692	4,313

Analyses : de l'ilménite en cristaux à poussière brun noir, des Monts Ilmen, près Miask, *f*, par Rammelsberg ; amorphe, de Krageröe, Norwège, *g*, par Rammelsberg ; d'Egersund en Norwège (en partie magnétique), *h*, par von Kobell ; en grains de diverses grosseurs, à poussière brun noir, fortement magnétiques, d'Iserwiese, Riesengebirge (*isérine* de Naumann et de Rammelsberg), *i* (petits grains), par Rammelsberg ; de la ménaccanite en grains magnétiques, *j*, par von Kobell ; de la Washingtonite cristallisée, de Lichtfield, Connecticut, *k*, par Marignac ; de l'hystatite en cristaux non magnétiques, de Tvedestrand près Arendal, *l*, par Mosander ; de l'hydroilménite de Smoland, *m*, par Blomstrand ; d'une variété amorphe faiblement magnétique (*uddewallite* de Dana), d'Uddewalla, Suède, *n*, par Plantamour :

	f	*g*	*h*	*i*	*j*	*k*	*l*		*m*	*n*
$\ddot{\text{Ti}}$	45,93	46,92	43,24	41,64	43,24	22,21	24,25		54,23	15,5
$\ddot{\text{Er}}$	»	»	»	»	»	»	0,45		»	»
$\dddot{\text{Fe}}$	14,30	11,48	28,66	28,87	28,66	59,07	60,16		14,99	71,25
$\dot{\text{Fe}}$	36,52	39,82	27,91	25,00	27,91	18,72	14,29		21,91	11,32
$\dot{\text{Mn}}$	2,72	»	»	1,00	»	»	»		6,34	»
$\dot{\text{Mg}}$	0,59	1,22	»	4,66	»	»	3,79		0,19	»
	100,06	99,44	99,81	101,17	99,81	100,00	102,94	$\dot{\text{Ca}}$	0,45	98,13
								$\ddot{\text{Si}}$	1,40	
								$\dot{\text{H}}$	1,33	
									100,84	
Dens.	4,811 à 4,873	4,701	4,787	4,745	»	5,016	4,848		4,09	»

La Crichtonite, en petits rhomboèdres aigus basés, très rares, n'a encore été trouvée qu'aux environs de Saint-Christophe en Oisans, département de l'Isère, associée à des cristaux de quartz, d'albite, d'anatase, de Brookite, dans les fentes de schistes micacés ; en cristaux tabulaires et en lames excessivement minces, on la rencontre quelquefois dans des nids de ripidolite grenue ; le cibdelophane, en cristaux ou en lames minces, est accompagné de dolomie dans le talc de Gastein en Salzbourg ; l'ilménite se présente en beaux cristaux, souvent de grandes dimensions, dans

la miascite du lac Ilmen, près Miask ; à Zermatt, vallée de Binnen en Valais? (1); à Warwick, Amity et Monröe, comté Orange, État de New-York, avec spinelle, chondrodite, rutile, etc.; à Edenville près Greenwood Furnace et à South Royalston, Massachusetts; l'hystatite (hystatisches Eisenerz de Breithaupt), en cristaux offrant le clivage et la couleur de l'ilménite, a été trouvée à Tvedestrand près Arendal, Norwège ; la Washingtonite de Shepard, voisine de l'hystatite, l'a été à Lichtfield, Connecticut, en larges cristaux tabulaires.

L'hydroilménite de Smoland, en lames courbes clivables suivant les faces d'un rhomboèdre de 86° à 87°, paraît être un produit d'altération de la ménaccanite.

On rencontre aussi : de beaux cristaux à Krageröe et à Egersund, Norwège, à Hamburg, New-Jersey; de petites masses amorphes ou des grains plus ou moins cristallins à Fredrikswärn, dans la syénite zirconienne; à la baie de Saint-Paul et à Château-Richer, Canada; à Bodenmais et à Spessart près Aschaffenburg, Bavière; à Malonitz près Klattau en Bohême, avec rutile; à Iserwiese, Riesengebirge, dans des alluvions, isérine en partie (2); à Ohlapian, Transylvanie, et en Californie, dans des sables aurifères, etc., etc.

Dans les roches, l'ilménite souvent associée à la magnétite, est très fréquemment entourée d'une substance biréfringente, qui a tout d'abord été prise pour un minéral spécial et désigné sous le nom de *leucoxène* par Gümbel, et sous celui de *titanomorphite* par von Lasaulx. L'identité avec le sphène de ce produit d'altération est aujourd'hui démontrée. On le trouve aussi bien dans les roches anciennes, éruptives et métamorphiques, que dans les roches volcaniques récentes.

La paracolumbite (Shepard), de Taunton, Massachusetts, en grains noirs, difficiles à séparer de leur gangue, contient, d'après Pisani :

Acide titanique	35,66
Oxyde ferrique	3,48
Oxyde ferreux	39,08
Magnésie	1,94
Chaux	2,06
Insol.	10,66
Alumine	7,66
	100,54
Densité :	4,353

(1) D'après une analyse de M. Rammelsberg, les cristaux de Zermatt, malgré leur couleur noire, paraissent appartenir à l'oligiste titanifère (Eisenrose).

(2) Le nom d'isérine a surtout été appliqué à un sable titanifère qui paraît composé d'octaèdres réguliers, comme le *trappisches Eisenerz* de Breithaupt. Il se rencontre dans les régions volcaniques où il provient de la désagrégation des roches volcaniques et de leurs tufs.

La **Mohsite** (Lévy) est supposée voisine de l'ilménite. Les quelques cristaux mesurés par Lévy et rapportés par lui à un rhomboèdre de 73°43', présentaient l'aspect de petites tables aplaties suivant la base et offraient la combinaison des formes $a^1 p\, b^1 e^1 d^2 d^1$ (*fig* 357, pl. LX).

En supposant, avec Miller, que le rhomboèdre primitif corresponde à l'inverse $e^{4/5}$ connu dans l'oligiste, ces formes deviendraient :

$$a^1 = a^1 \qquad e^1 = e^{7/2}$$
$$p = e^{4/5} \qquad d^1 = d^1$$
$$b^1 = a^{10} \qquad d^2 = \tau = (d^{1/14} d^{1/5} b^{1/13})$$

Leurs incidences, *calculées* par Lévy, conduiraient à rapporter l'*ilménite* à un rhomboèdre primitif de 85°17' au lieu de celui de 86° que j'ai adopté. On aurait alors :

LÉVY.	DES CLOIZEAUX.	LÉVY.	DES CLOIZEAUX.
*$a^1 p$ 112°30'	$a^1 e^{4/5}$ 112°53'	$p\, d^2$ 157°10'	$e^{4/5}\, \tau$ 157°3'
$a^1 b^1$ 129°38'	$a^1 a^{10}$ 130°13'	$p\, d^1$ 143°8'	$e^{4/5} d^1$ 142°24'
$a^1 e^1$ 101°42'	$a^1 e^{7/2}$ 101°56'	$d^2 d^2$ 151°56' sur d^1	$e^{4/5} e^{4/5}$ 151°42' sur d^1
pp 73°43'	$e^{4/5} e^{4/5}$ 74°11'	$d^2 d^2$ 142°16' sur p	$\tau\tau$ 142°17' sur $e^{4/5}$
$b^1 b^1$ 96°21'	$a^{10} a^{10}$ 97°12'	$d^2 d^2$ 99°24' sur d^1	$\tau\tau$ 99°27' sur a^{10}
$e^1 e^1$ 64°0'	$e^{7/2} e^{7/2}$ 64°10'		

Cristaux hémitropes formés de deux rhomboèdres assemblés suivant leur base et dont l'un aurait *seulement* tourné de 30° autour de l'axe vertical.

Cassure conchoïdale. État métallique. Noir de fer. Fragile. Raye facilement le verre. Non magnétique.

La substance, à peine connue d'une manière authentique dans un très petit nombre de collections, a été découverte par Lévy vers 1826, sur un groupe de cristaux de quartz légèrement chlorités, provenant probablement du Dauphiné et appartenant alors à M. Heuland.

L'**Isérite** de M. Janowsky forme des grains bruns dépourvus de cassure conchoïdale, accompagnant l'isérine noire d'Iserwiese en Bohême.

Ce minéral cristallise comme le rutile et présente parfois les mêmes macles.

Sa densité est de 4,52, mais il renferme une quantité très grande d'oxyde ferreux. Sa composition semble répondre à la formule

$\dot{Fe}\,\ddot{Ti}^2$ d'après l'analyse suivante

Acide titanique	69,51
Oxyde ferreux	28,67
Oxyde manganeux	1,41
Magnésie	0,32
Acide niobique et silice	0,44
	100,35

PYROPHANITE; Hamberg.

Rhomboèdre aigu de 85°55′.

Angle plan du sommet 85°36′11″.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
[$a^1 a^4$ 141°40′30″	$a^4 a^4$ culm. 115°2′
[*$a^1 e^1$ 107°33′	$e^1 e^1$ culm. 68°41′
pp culm. 85°54′30″	$d^1 e^1$ 145°40′

Combinaison : $d^1 a^1 a^4 e^1$, petits cristaux aplatis suivant a^1 et portant sur cette face des stries triangulaires, parallèles aux arêtes $a^1 a^4$. Semble présenter le même genre d'hémiédrie que l'ilménite.

Clivage parfait suivant e^1, moins facile suivant a^4.

Transparente en lames très minces. Double réfraction très énergique à un axe *négatif*.

M. Hamberg a trouvé pour les indices de réfraction les valeurs suivantes :

	Rouge (Li).	Jaune (Na).
$\omega =$	2,4408	2,4804
	2,4419	2,4816
$\varepsilon =$		2,21

Éclat vitreux très vif passant à l'éclat métalloïde. Couleur rouge sang, rouge jaune en lames minces. Non pléochroïque. Poussière jaune d'ocre avec teinte verdâtre.

Dur. = 5. Dens. = 4,537.

Ce minéral est géométriquement isomorphe de l'ilménite et de l'oligiste.

$\dot{M}n \ddot{T}i$. Acide titanique 53,29. Oxyde manganeux 46,71.

L'analyse a donné à M. Hamberg les résultats suivants :

Acide titanique	50,49
Silice	1,58
Oxyde manganeux	46,92
Oxyde ferrique	1,16
Acide antimonieux	0,48
	100,63

La pyrophanite associée à la ganophyllite, à la manganophyllite et au grenat a été rencontrée en très petite quantité dans la mine Harstig, à Pajsberg en Wermland, Suède.

PSEUDOBROOKITE; A. Koch.

Prisme rhomboïdal droit de 91°5′ (1).

$b : h :: 1000 : 804,276 \quad D = 713,770 \quad d = 700,380.$

ANG. CALC.	ANG. MESUR.	ANG. CALC.	ANG. MESUR.
mm 91°5′	»	*h^1a^1 138°57′	138°57′ T.
mh^1 135°32′30″	135°4′ T.		56′ R. 45′ v. R.
mh^3 161°40′30″	161°45′ T.		44′ S. 23′ O.
mg^1 134°27′30″	134°25′ T.	h^1a^3 110°57′	109°28′ B. 110°40′ K.
*h^1h^3 153°52′	153°52 T. v. R.		59′ Lew.
	20° L. 37′ S. 48′ R.		111°22′ L. 111° O.
	57′ O.	a^1a^3 152°0′	153°3′ T.
	154°5′ B. 11′ Lew.	a^3a^3 138°6′ sur p	138°6′ T. 3′ Lew.
	10′ R.		
h^3g^1 116°8′	»	h^3a^3 108°43′	108°53′ Lew.
h^3h^3 av. 127°44′	127°18′ S. 126°20′ L.	$b^{3/2}b^{3/2}$ 141°20′	141°4′ O.
	128°20′ v. R.		
g^1g^3 153°0′	153°14′ S.		

$e_{1/3} = (b^{1/3} b^1 g^{1/3})$ $\quad s = (b^{1/4} b^{1/2} g^{1/3})$

---

(1) Les angles de la pseudobrookite donnés par les divers auteurs sont très variables, sans doute à cause de la petitesse des cristaux et de l'imperfection des faces; j'ai pris pour paramètres les nombres donnés récemment par M. Traube. M. Groth avait proposé autrefois de choisir une forme primitive permettant de rapprocher la forme de la pseudobrookite de celle de la Brookite; c'est cette position qui a été adoptée par M. Dana, mais vom Rath avait fait observer qu'alors, les stries sur h^1, verticales dans la Brookite, seraient horizontales dans la pseudobrookite. Voici la correspondance des faces dans les deux systèmes.

DX.	GROTH.	DX.	GROTH.
p	g^1	a^3	g^2
m	a^1	a^1	e^1
h^1	h^1	e^1	m
g^1	p	$b^{3/2}$	$(b^{1/4} b^{1/2} g^1)$
h^3	$a^{1/2}$	$b^{1/7}$	$(b^{1/9} b^{1/8} g^{1/7})$
g^3	a^3	$e_{1/3}$	e_2
		$s = (b^{1/4} b^{1/2} g^{1/3})$	$(b^{1/4} b^{1/2} g^{1/3})$

(2) Cristaux de l'Aranyer Berg, mesurés par M. Traube (T.), Schmidt (S.), vom Rath (v. R.), Rinne (R.); cristaux de Jumilla, par Lewis (Lew.), du Riveau Grand par Oebbecke (O.), du Vésuve par Krenner (K.), du Katzenbuckel, par Lattermann (L.), de Havredal, par Brögger (B.)

Combinaisons : $h^1 h^3 a^1$ (Jumilla), $h^1 h^3 a^3$ (Havredal; Vésuve), $h^1 h^3 g^1 a^3$ (Havredal), $h^1 g^1 a^3$ avec ou sans m (Katzenbuckel), $h^1 h^3 m g^1 a^1 a^3$ (Aranyer Berg), $h^1 h^2 m g^1 a^1 a^3 b^{1/7}$ (Aranyer Berg), $m h^3 h^1 g^1 a^1 a^3 e^1 b^{1/7} e_{1/3} s$ (Riveau Grand). Les cristaux sont aplatis suivant h^1. Dans le seul gisement de Havredal, ils sont allongés suivant la zone prismatique. Les faces de cette zone et en particulier h^1 sont striées parallèlement à leurs intersections mutuelles. Clivage g^1 facile. Cassure inégale.

Transparente en lames minces ou opaque. Plan des axes optiques parallèle à p. Bissectrice aiguë *positive*, perpendiculaire à h^1.

$$2\,H_a = 84°30' \text{ (Lattermann).}$$

Dispersion nette $\rho < v$.

Éclat adamantin, gras dans la cassure. Brun noir, noir; en lames minces, brun rouge. Pléochroïsme peu intense avec maximum pour les rayons cheminant suivant l'axe vertical. Poussière brun rouge ou jaune d'ocre.

Dur. = 6. Dens. = 4,39 (Cederström), 4,63 (Doss), 4,98 (Koch).

Au chalumeau, presque infusible. Avec le borax et le sel de phosphore, donne les réactions du fer et du titane. Le minéral pulvérisé est attaqué par l'acide sulfurique qui laisse un résidu blanc verdâtre soluble dans l'acide chlorhydrique. Très lentement attaqué par l'acide chlorhydrique bouillant.

La formule semble être $\dddot{Fe}^2\,\ddot{Ti}^3$. Acide titanique 43,17. Oxyde ferrique 56,83 = 100.

Analyses de la pseudobrookite : *a*, de l'Aranyer Berg, par A. Koch; *b*, du même gisement, par M. Rimbach (in Traube); *c*, de Havredal, par M. Cederström; *d*, du Katzenbuckel, par M. Lattermann.

	a	*b*	*c*	*d*
Acide titanique	42,29	42,49	44,26	46,79
Oxyde ferrique	52,74	58,20	56,42	48,64
Chaux et magnésie	4,28	»	»	4,53 $\dot{Mg}$
Perte au feu	0,70	»	»	»
	100,01	100,69	100,68	99,96

La pseudobrookite a été trouvée pour la première fois en petits cristaux accompagnant l'hypersthène (Száboïte) et la tridymite dans les druses des andésites de l'Aranyer Berg en Transylvanie : elle se rencontre associée aux mêmes minéraux dans des fragments de trachytes englobés dans des trachytes plus récents du Riveau Grand au Mont Dore. Elle existe dans la néphélinite du Katzenbuckel (Odenwald), dans les andésites des îles Berings, dans la lave du Vésuve de 1872, à Jumilla, Espagne, associée à l'apatite, etc. Dans tous ces gisements, la pseudobrookite forme de très petits

cristaux. A Havredal, près Bamle, Norwège, au contraire, elle se rencontre dans la wagnérite (Kjerulfine) en gros cristaux associés à du quartz, des feldspaths, etc.

Dans un travail tout récent, M. Bruno Doss a décrit des cristaux de pseudobrookite, formés par sublimation dans la fabrique de soude de Schöneberg; ils y sont associés à de l'hématite et de l'anhydrite. Ils offrent l'apparence des cristaux naturels des roches volcaniques, mais possèdent des faces nombreuses : h^1, $h^{17/15}$, $h^{13/11}$, $h^{7/5}$, $h^{3/2}$, $h^{7/3}$, h^9, h^3, a^3; a^1, $b^{3/4}$. Leur composition est la suivante : $\dddot{\mathrm{Fe}}$ 66,42, $\ddot{\mathrm{Ti}}$ 33,59 = 100,01 ; elle correspond à la formule $\dddot{\mathrm{Fe}}\,\ddot{\mathrm{Ti}}$, c'est-à-dire à une formule analogue à celle de l'andalousite ($\dddot{\mathrm{Al}}\,\ddot{\mathrm{Si}}$). M. Doss considère ces deux minéraux comme isomorphes : si, en effet, on prend pour la hauteur de la pseudobrookite les $\frac{2}{3}$ de la valeur donnée plus haut, on obtient pour les paramètres de ce minéral des nombres très voisins de ceux de l'andalousite.

TANTALIDES ET NIOBIDES.

YTTROTANTALITE noire. Yttrotantale; Beudant. Yttertantal; Hausmann. Tantale oxydé yttrifère; Haüy.

Prisme rhomboïdal droit de 123°12′.

$b : h :: 1000 : 996,596 \quad D = 879,648 \quad d = 475,624.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS. NORDENSKIÖLD.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS. NORDENSKIÖLD.
mm 123°12′	»	g^3g^1 137°14′	137°8′
mh^3 136°28′ sur m	136°18′	g^3g^3 94°28′ sur g^1	»
mg^1 118°24′	119°6′	*$g^{3/2}g^1$ 159°42′	159°42′
h^3g^1 105°8′	105°7′	$pa^{1/2}$ 103°25′	101°30′ à 105
		*e^1g^1 138°34′	138°34′

Combinaisons principales : $mg^3g^{3/2}g^1p$; $mg^1pa^{1/2}$; $h^3mg^1pe^1$.

Cristaux souvent aplatis suivant g^1. Clivage g^1 très difficile. Cassure conchoïdale ou inégale. Translucide ou opaque en masse ; plus ou moins transparente en lames minces. Paraît sans action sensible sur la lumière polarisée. Éclat imparfaitement métallique, passant au résineux. Couleur noire ou brunâtre. Poussière gris cendré. Fragile.

Dur. = 5 à 5,5. Dens. = 5,4 à 5,9.

Après calcination, la densité augmente notablement. Ainsi, d'après Peretz, un échantillon d'une densité de 5,67 à l'état naturel, a atteint 6,40 après avoir été calciné.

Au chalumeau, blanchit sans fondre. Dans le matras, dégage de l'eau acide et prend une teinte grise. Avec le sel de phosphore, donne au feu de réduction un verre transparent, teinté de vert, qui ne change pas au feu d'oxydation. Avec le borax, le verre, jaune verdâtre à la flamme réductrice, se transforme en émail grisâtre à la flamme oxydante.

En admettant que l'eau n'est pas une partie essentielle du minéral, la formule peut s'écrire $\dot{R}^5(\dddot{Ta}, \dddot{Nb})^2$.

Analyses, *a*, de l'yttrotantalite noire d'Ytterby ; *b*, de l'yttrotantalite brune de Korarfvet, toutes deux par Rammelsberg :

	a	OXYG.		RAPP.	*b*
Acide tantalique	46,25	8,33	12,00	2	43,44
Acide niobique	12,32	3,67			14,41
Acide tungstique	2,36	0,62			»
Acide stannique	1,12	0,24			»
Yttria	10,52	2,22	6,20	1	28,81
Erbine	6,71	0,83			1,73
Oxyde céreux	2,22	0,33			10,47
Chaux	5,73	1,64			»
Oxyde ferreux	3,80	0,84			1,51
Oxyde uranique $\dddot{U}$	1,61	0,34			1,56
Eau	6,31	5,61		1	7,14
	98,95				99,07
Dens. :	5,425				4,306

Se trouve engagée dans un oligoclase laminaire blanc rosâtre, à Ytterby, à Finbo et Brodbo près Fahlun, Suède. Dans la variété grise de Korarfvet, les proportions relatives des acides tantalique et niobique offrent un rapport semblable à celui des cristaux noirs d'Ytterby. Plusieurs variétés, d'une couleur jaune ou brune, qu'on trouve aussi à Ytterby, sont maintenant rapportées par MM. Nordenskiöld et Rammelsberg à la Fergusonite où l'acide niobique est très prédominant.

HJELMITE ; Nordenskiöld.

Prisme rhomboïdal droit d'environ 130°10′ (Weibull).

$b : h :: 1000 : 930,841 \quad D = 906,942 \quad d = 421,256.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
mm 130°10′	129°45′	a^1a^1 131°14′ sur h^1	131°30′
g^5g^5 110°16′ avant	108°15′	$^*a^{1/2}a^{1/2}$ 154°30′ sur h^1	154°30′
		$^*a^{1/2}m$ 152°10′	152°10′

Cristaux imparfaits et incomplets, offrant les combinaisons: $ma^{1/2}$; g^5a^1; $ma^1a^{1/2}g^5$.

Les cristaux paraissent fortement modifiés et, en lames minces, ils offrent une masse amorphe dans laquelle sont disséminés des grains noirs métalliques de matière inaltérée. Cassure grenue. Couleur noire tirant sur le brun. Poussière noir grisâtre.

Dur. = 5. Dens. = 5,82 (Nordenskiöld); 5,655 (Rammelsberg).

Dans le matras, décrépite et tombe en fragments, en dégageant de l'eau. Au feu d'oxydation, brunit sans fondre. Avec le sel de phosphore, donne un verre d'un bleu vert; avec le borax, verre clair qui devient opaque au flamber. Avec la soude, sur le charbon, fournit des grains métalliques.

Analyses, *a*, par Rammelsberg, *b*, par Weibull.

	a	*b*
Acide tantalique	54,52	72,16
Acide niobique	16,35	3,63
Acide stannique	4,60	1,12
Acide tungstique	0,28	0,91
Yttria	1,81	1,65
Oxyde céreux	0,48	0,40
Oxyde uranique	4,51	2,34
Oxyde ferreux	2,41	5,02
Oxyde manganeux	5,68	2,21
Chaux	4,05	6,19
Magnésie	0,45	0,60
Oxyde plombeux	»	0,21
Eau	4,57	2,23
	99,71	98,67

Trouvée en petite quantité dans une pegmatite, avec pyrophysalite, grenat, Gadolinite et bitume, à la mine de Korarfvet près Fahlun, Suède.

Paraît voisine de l'yttrotantale et de l'æschynite.

La *Blomstrandite* de Lindström est amorphe, possède un éclat vitreux, une couleur noire. Poussière brun de café. Opaque en masse, mais transparente en lames minces.

Dur. = 5,5. Dens. = 4,17 à 4,25.

Au chalumeau, difficilement fusible ; dans le matras dégage de l'eau. Avec le sel de phosphore, donne les réactions de l'urane.

Les analyses suivantes sont dues à M. Lindström :

	a	b
Acides tantalique et niobique	49,76	60,77
Acide titanique	10,71	
Oxyde d'urane ($\dot{U}$)	23,68	23,37
Oxyde ferreux	3,33	3,39
Chaux	3,45	3,04
Magnésie	0,16	traces.
Oxyde manganeux	0,04	0,06
Alumine	0,11	»
Substances précipitées par HS	0,12	0,20
Eau	7,96	8,17
	99,32	99,00

La Blomstrandite, très rare, a été trouvée avec nohlite dans une carrière de pegmatite à Nohl, Suède.

TANTALITE; Ekeberg. Tantalite à poussière brun cannelle; Berzélius. Tammela-tantalite; N. Nordenskiöld. Skogbölite; A. Nordenskiöld.

Prisme rhomboïdal droit de 113°48′ (1).

$b : h :: 1000 : 683,655 \quad D = 837,758 \quad d = 546,041.$

ANGLES CALCULÉS.

mm 113°48′
mg^1 123°6′
$h^{7/8}g^1$ 96°12′
$h^{7/8}h^{7/8}$ 167°36′ avant
g^2g^1 152°35′
g^2g^2 54°10′ avant

$e^{2/3}g^1$ 153°54′
$e^{2/3}e^{2/3}$ 127°48′ sur g^1
127° env. obs. Nord.

ANGLES CALCULÉS.

$e^{4/9}g^1$ 151°26′
151° à 153°40′ obs. Nord.
$e^{4/9}e^{4/9}$ 57°8′ sur p
56° à 56°40′ obs. Nord.
$e^{4/9}e^{4/9}$ 122°52′ sur g^1
122° à 123°30′ obs. Nord.

b^1b^1 73°33′ sur m
$b^{3/4}b^{3/4}$ 89°48′ sur m

ANGLES CALCULÉS.

$b^{1/2}b^{1/2}$ 112°26′ sur m
$b^{1/2}m$ 146°13′

b^1b^1 141°50′ avant
$b^{3/4}b^{3/4}$ 134°39′ avant
*$b^{1/2}b^{1/2}$ 126°1′ avant
b^1b^1 119°48′ côté
$b^{3/4}b^{3/4}$ 107°29′ côté
*$b^{1/2}b^{1/2}$ 91°44′ côté

Combinaisons de formes : $b^{1/2}me^{4/9}$, ordinaire; $mh^{7/8}g^2g^1pe^{4/9}$. $b^1b^{3/4}b^{1/2}$, *fig.* 361, pl. LX, plus rare. Macles fréquentes suivant g^1. Clivage parallèle à g^1. Cassure inégale. Eclat faiblement métallique. Couleur noire. Poussière brun noir ou brun cannelle.

Dur. = 6 à 6,5. Dens. 7,8 à 8,0. Pour certains cristaux, probablement un peu altérés, ce nombre s'abaisse à 7,3 ou 7,4 (Nordenskiöld).

Au chalumeau, reste infusible, sans changer d'aspect, La *skogbölite* de Skogböle, fondue sur le charbon avec du carbonate de soude, donne des globules d'étain métallique. Avec le sel de phos-

---

(1) L'orientation adoptée ici permet de simplifier les symboles des formes observées par M. Nordenskiöld.

phore, verre brun, transparent au feu de réduction, se convertissant en émail grisâtre au feu d'oxydation, en ajoutant un peu de nitre. Avec le borax, verre brun, transparent au feu de réduction, devenant faiblement violacé au feu d'oxydation. Attaquable seulement par un mélange d'acide sulfurique et d'acide fluorhydrique.

Mélanges, en proportions variables, de tantalate et de niobate d'oxyde ferreux ($m\,\dot{F}e\dddot{\bar{T}a} + n\,\dot{F}e\dddot{\bar{N}b}$).

Analyses de la tantalite : *a*, de Härkäsaari, paroisse de Tammela ; *b*, de Rosendal, paroisse de Kimito, Finlande ; *c*, de Skogbölc (skogbölite), paroisse de Kimito ; *d*, de Brodbo près Fahlun, Suède : *e*, de Brodbo ? toutes par Rammelsberg ; *f*, de Chanteloube près Limoges, Haute-Vienne, par Damour ; *g*, de Branchville, Connecticut, par Comstock (formes de la *baïérine*) :

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*
Acide tantalique	76,34	70,53	69,97	49,64	42,15	»	52,29
						82,98	
Acide niobique	7,54	13,14	12,26	29,27	40,21	»	30,16
Acide stannique	0,70	0,82	2,94	2,49	0,18	1,21	•
Oxyde ferreux	13,90	14,30	»	13,77	16,00	14,62	0,43
			14,83				
Oxyde manganeux	1,42	1,20	»	2,88	1,07	traces	15,58
Perte au feu	»	»	»	0,75	»	$\ddot{S}i$ 0,42	$\dot{C}a$ 0,37
	99,90	99,99	100,00	98,80	99,61	99,23	98,83
Dens. :	7,384	7,277	7,272	6,311	6,082	7,64 à 7,651	6,59

Les cristaux, plus ou moins imparfaits, sont généralement engagés dans des granites ou des pegmatites riches en albite et en oligoclases : en Finlande, à Härkäsaari, Laurinmäki et Sukkula, paroisse de Tammela ; à Rajamäki et Pennikoja, paroisse de Somero ; à Skogböle et Rosendal, près Björkboda, paroisse de Kimito ; à Kaatiala, paroisse de Kuortane ; en Suède, à Brodbo et Finbo, près Fahlun ; en France, à l'ancienne carrière de la Vilate, près Chanteloube, Haute-Vienne ; aux États-Unis, dans le comté Yancey, Caroline nord ; à Northfield, Massachusetts ; à Branchville, Connecticut, etc.

L'ixiolite de Arppe (ixionolite ; kimito-tantalite de N. Nordenskiöld) se présente en prismes rectangulaires droits, simples ou portant des troncatures sur les arêtes et sur les angles solides et offrant les combinaisons : $h^1 g^1 p$; $m h^1 g^1 p e^{1/3} b^{1/2}$; $m h^1 g^1 p e^1 e^{1/3} b^{1/2}$ (A. E. Nordenskiöld) ; $m h^1 g^1 p e^1 e^{1/5} b^{1/2}$ (Dx.).

$$b : h :: 1000 : 1091,331 \quad D = 875,886 \quad d = 482,518$$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
[*mm 122°18′ avant	122°18′ Nord.	[$b^{1/2}m$ 158°50′	158°50′ Dx.
mh^1 131°9′	»	$b^{1/2}b^{1/2}$ 137°40′ s. m	»
mg^1 118°51′	118°20′ Dx.		
		[$g^1b^{1/2}$ 116°44′	116°15′ Dx.
[*pe^1 128°45′	128°45′ Nord.	$b^{1/2}b^{1/2}$ 126°32′ avant	»
e^1g^1 141°15′	140°25′ Dx.		
$pe^{1/3}$ 104°59′	105°2′ Nord.	[$h^1b^{1/2}$ 144°46′	»
$e^{1/3}g^1$ 165°1′	»	$b^{1/2}e^1$ 125°14′	125°14′ Nord.
$e^{1/5}g^1$ 170°53′	171°20′ Dx.	$b^{1/2}b^{1/2}$ 70°28′ côté	70°50′ à 71°30′ Dx.

Macles de deux prismes rectangulaires assemblés suivant a^3 et offrant entre h^1 et y_1 un angle rentrant de 105°58′.

Cassure conchoïdale ou inégale. Éclat faiblement métallique. Opaque. Couleur d'un gris noir. Poussière brune.

Dur. = 6 à 6,5. Dens. 7,1 à 7,2.

Au chalumeau, avec le borax et le sel de phosphore, réactions du fer et du manganèse.

Tantalite manganésifère, d'après l'analyse suivante de Rammelsberg.

Acide tantalique	63,58
Acide niobique	19,24
Acide stannique	1,70
Oxyde ferreux	9,19
Oxyde manganeux	5,97
Eau	0,23
	99,91
Dens. :	7,232

Ne s'est encore rencontrée qu'en cristaux engagés, avec béryl et tantalite, dans une pegmatite très riche en albite rose, à Skogböle, paroisse de Kimito, Finlande.

L'ildefonsite (Haidinger) est une tantalite d'une dur. = 6 à 7, d'une dens. = 7.416, trouvée à San-Ildefonso en Espagne.

TAPIOLITE; Nordenskiöld.

Prisme droit à base carrée, isomorphe du rutile et du zircon.

$b : h :: 1000 : 456,614 \quad D = 707,107.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
a^1a^1 65°42′ base	65°20′ à 66° Dx.
a^1a^1 134°54′ arête culmin.	»
$b^{1/2}b^{1/2}$ 84°48′ base	{ 84°49′; 57′; 85°; Nordensk. 84°40′ Dx.
[*$b^{1/2}b^{1/2}$ 123°3′ sur a^1	123°0′; 3′; 14′ Nord.
$b^{1/2}a^1$ 151°31′30″	151°20′ Dx.

Combinaisons habituelles $b^{1/2}$; $a^1 b^{1/2}$, auxquelles s'ajoutent quelquefois p et h^1. Cassure inégale. Éclat semi-métallique. Couleur noire. Poussière noire, légèrement brunâtre.

Dur. = 6. Dens. = 7,36 à 7,496.

Au chalumeau, réactions d'une *tantalite* sans manganèse.

Paraît constituer un état dimorphe de la tantalite, $4\dot{F}e\ddot{\bar{T}}a + \dot{F}e\ddot{N}b$, d'après l'analyse *a*, de Rammelsberg, qui a séparé l'acide tantalique de l'acide niobique, dosés ensemble dans les analyses *b* et *c* de Arppe et de Nordenskiöld.

	a	*b*	*c*
Acide tantalique	73,91	82,71 (les deux acides ensemble)	83,06 (les deux acides ensemble)
Acide niobique	11,22		
Acide stannique	0,48	0,83	1,07
Oxyde ferreux	14,47	15,99	15,78
Oxyde manganeux	0,81	»	»
	100,89	99,53	99,91
Dens. :	7,496	»	7,36

Les cristaux, très rares et d'un aspect souvent très dissymétrique, n'ont encore été trouvés que près de la ferme de Kulmala, village de Sukkula, paroisse de Tammela, Finlande, associés à du béryl, de la tourmaline et du mispickel, dans une pegmatite.

Sous le nom de mangan-tantalite, M. Nordenskiöld a décrit, en 1877, des grains de la grosseur d'un pois ou d'une fève, possédant un clivage passablement net, et deux moins nets faisant entre eux et avec le premier un angle voisin de 90°, un éclat vitreux prononcé, une couleur d'un rouge brun ou d'un brun noir, une dur. = 5,5 à 6, une dens. = 6,3.

Au chalumeau, sans changement. Avec le sel de phosphore, perle claire. Avec la soude, réaction du manganèse.

$(\dot{M}n, \dot{F}e, \dot{C}a)\,\dddot{T}a$, d'après une analyse approximative, faite sur une petite quantité et qui a fourni :

$$(\dddot{T}a, \dddot{N}b)\ 83,5 \quad \dot{M}n\ 9,5 \quad \dot{F}e\ 3,6 \quad \dot{C}a\ 1,2 = 99,8.$$

Trouvés à Utö, dans un mélange de pétalite, de tourmaline, de lépidolite, de quartz, etc., avec un microlite altéré.

Le même nom de manganotantalite a été appliqué, en 1885, par M. Arzruni, à un cristal isolé auquel il convient mieux qu'aux grains d'Utö.

Ce cristal, de 11mm d'épaisseur sur 13mm de largeur et 10mm environ de hauteur, a l'aspect d'une *baïérine* dont il offre la combinaison $h^1 g^1 p a^6 a^2 u n$, avec prédominance des deux formes

h^1 et g^1. Les angles observés par M. Arzruni, très voisins des incidences correspondantes de la baïérine, sont les suivants :

pa^6 170°5′	pu 136°31′	nu 161°9′
pa^3 160°41′	pn 118°53′	ua^3 140°9′30″
a^3h^1 109°6′		
a^6a^3 170°36′	g^1n 148°47′30″	uu 150°30′ de côté
	g^1u 129°56′30″	nn 160°32′ de côté

$$u = (b^{1/2}b^{1/4}g^{1/3}) \quad n = (b^{1/3}b^{1/7}g^{1/3})$$ (1)

Clivage très facile suivant h^1. Translucide sur les bords. Plan des axes optiques probablement parallèle à h^1. Éclat semi-métallique. Brun noir en masse; rouge orangé ou rouge rubis en écailles minces. Poussière d'un brun clair, presque blanche.

Dens. = 7,37 (D. Nikolajew); 7,30 (Blomstrand).

Infusible au chalumeau. Avec la soude, réaction du manganèse.

La composition peut se représenter par la formule $11\,\dot{M}n\dddot{T}a + \dot{F}e\dddot{N}b$, d'après une analyse qui a fourni à M. Blomstrand (2) :

Acide tantalique	79,81
Acide niobique	4,47
Acides stannique et tungstique	0,67
Oxyde manganeux	13,88
Oxyde ferreux	1,17
Chaux	0,17
Eau	0,16
	100,33

Le cristal en question, unique jusqu'ici, aurait donc la forme d'une baïérine avec la densité et la composition d'une tantalite riche en acide tantalique et en oxyde de manganèse. On croit qu'il a été trouvé dans les lavages d'or de Sanarka, Oural méridional.

BAÏÉRINE; Beudant; Niobite; Haidinger. Columbite; Hatchett. Greenlandite; Breithaupt. Dianite; von Kobell.

Prisme rhomboïdal droit de 100°40′.

$b : h :: 1000 : 675,689.$ $D = 769,771$ $d = 638,320$

---

(1) Voir plus loin, pages 238 à 239.

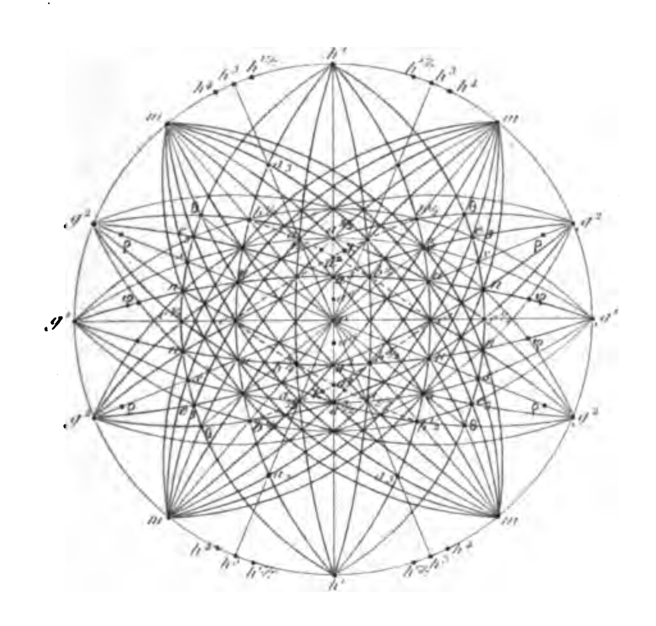
(2) Cette composition peut être rapprochée de celle des cristaux de tantalite de Branchville, analysés par Comstock (voir page 234) et qui sont voisins de la baïérine par leur forme et leur faible densité.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
mm 100°40′ avant	100°42′ à 46′ Da.
*mh^1 140°20′	140°20′ Dx. 140°30′ Gr. et Bs. Sch. (1)
mg^1 129°40′	»
mm 79°20′ sur g^1	79°3′ à 17′ Da.
$h^1h^{5/2}$ 160°26′	160°15′ à 40′ (2) Ch.
$mh^{5/2}$ 159°54′	159° Ch. Dx.
$h^{3/2}g^1$ 109°34′	»
h^1h^3 157°29′	157°30′ Gr. 157°10′ Bs. Sch.
h^3g^1 112°31′	»
h^3h^3 134°58′ sur h^1	»
h^1h^4 153°33′	153°20′ à 50′ Ch. Dx.
h^4g^1 116°27′	»
mh^4 166°47′	166°15′ à 167° Dx.
h^4h^4 52°54′ sur g^1	53°15′ Dx. 52°46′ à 59′ Da.
$h^4h^{5/2}$ 173°7′	172°35′ à 173° Ch. Dx.
h^1g^2 111°54′	111°7′ à 111°50′; 112°30′ Dx. 112°10′ à 20′ Gr. Sch.
g^2g^2 43°48′ sur h^1	43°50′ Da.
mg^2 151°34′	151°10′ à 15′ Dx.
g^2g^1 158°6′	157°50′ Dx.
g^2g^2 136°12′ sur g^1	136°9′ à 16′ Da.
$g^2h^{5/2}$ 131°27′	130°30′ Dx.
g^2h^4 138°21′	137°20′ env. Dx.
h^1g^1 90°	»
pa^6 170°0′	170° à 170°10′ Dx. 170°50′ Gr. Sch.
a^6h^1 100°0′	99°30′ à 100° Dx.
pa^3 160°34′	160° à 161° Dx. 161°53′ Gr. Sch.
a^3h^1 109°26′	109°10′ à 110° Dx. 108° Bs; 110° Gr. Sch.
pa^2 152°7′	151°30′ à 152° Dx. 150°50′ Gr. Sch.
a^2h^1 117°53′	117°59′ moy. Dx.
$pa^{3/2}$ 144°47′	144°30′ Dx. 146°47′ Sch.
$a^{3/2}h^1$ 125°13′	123°30′ Gr. Sch.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
ph^1 90°	»
pe^1 138°43′	»
e^1g^1 131°17′	»
$pe^{1/2}$ 119°40′	119°19′ à 25′ Da.
$e^{1/2}e^{1/2}$ 59°20′	58°33′ Da.
*$e^{1/2}g^1$ 150°20′	150°20′ Miller.
pg^1 90°	»
$pb^{3/2}$ 155°22′	»
$pb^{1/2}$ 126°1′	»
pm 90°	»
$b^{1/2}b^{1/2}$ 72°2′ s. p	71°4′ à 18′ Da.
$p\chi$ 149°12′	χ nouv. Gr. Dx.
$pa_{1/3}$ 142°37′	»
pa_3 113°34′	»
ph^3 90°	»
$p\beta$ 131°36′	130°35′ Dx.
$p\theta$ 113°56′	113°10′ Dx.
pe_3 116°0′	»
pu 136°35′	137°15′ Dx.
ug^2 133°25′	133°25′ à 134°30′ 132° Gr. Sch.
uu 86°50′ sur g^2	86°45′ Dx. 87 [illegible]
ps 117°51′	118° à 118°30′ Dx.
us 161°16′	161°20′ à 35′ Dx. 161°30′ Gr. Sch.
sg^2 152°9′	152° à 152°10′ Dx. 151°10′ Gr. Sch.
$p\rho$ 96°42′	»
$u\rho$ 140°7′	140°15′ Dx.
ρg^2 173°18′	173°50′ Dx.
$s\rho$ 158°51′	»
pg^2 90°	»

(1) Dx. Mesures obtenues par Des Cloizeaux sur des cristaux du Groënland : Gr. et Bs. Sch. Mesures obtenues par Schrauf sur des cristaux du Groënland et de Bodenmais. Da. Mesures obtenues par Edw. Dana sur des cristaux de Standish, Maine.

(2) Ch. Dx. Mesures obtenues par Des Cloizeaux sur un cristal trouvé dans les sables aurifères du Rio-Chico, État d'Antioquia, Colombie.



$\chi = (b^{1/8}\ b^{1/6}\ h^{1/9})$

$a_{4/3} = (b^{1}\ b^{1/5}\ h^{1/3})$

$a_{3} = (b^{1}\ b^{1/3}\ h^{1})$

$\beta = (b^{1}\ b^{1/3}\ g^{1/3})$

$\theta = (b^{1/2}\ b^{1/10}\ g^{1/3})$

$e_{3} = (b^{1}\ b^{1/3}\ g^{1})$

$u = (b^{1/2}\ b^{1/8}\ g^{1/3})$

$s = (b^{1/8}\ b^{1/8}\ g^{1/3})$

$\rho = (b^{1/6}\ b^{1/10}\ g^{1})$

$n = (b^{1/5}\ b^{1/7}\ g^{1/3})$

$\varphi = (b^{1/4}\ b^{1/13}\ g^{1/3})$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
119°11'	»
105°49'	»
111°43'	»
95°31'	»
124°36'	124°20' Dx.
117°39'	117°36' moy. Dx.
109°15'	109°21' moy. Dx.
99°54'	99°45' moy. Dx.
90°	»
172°43'	172°30' à 173°5' Dx.
164°19'	164°35' Dx.
154°58'	»
145°4'	»
110°8' sur $e^{1/2}$	»
171°36'	171°24' moy. Dx.; 171°45' Gr. Sch.
162°15'	162° à 162°30' Dx.
152°21'	152°35' Dx.
124°42' sur $e^{1/2}$	124°30' Dx.
170°39'	170°53' moy. Dx.
160°45'	161° Dx.
141°30' sur $e^{1/2}$	142°10' Dx.
170°6'	170°40' Dx.
160°12' sur $e^{1/2}$	160°35' Dx.; 159°59'; 160° à 160°12' Da.
147°51'	145° à 146° Gr. Sch.
128°30'	128°20' à 35' Dx.; 128° Gr. Sch.
117°56'	117°20' à 45' Dx.; 118° Gr. Sch.
104°51'	104°43' moy. Dx.; 104°30' à 105° Gr. Sch.
90°	»
169°26'	169° à 169°17' Dx.
156°21'	156°10' Dx.
103°0' s. e^1	102°24' à 37' Da.
166°35'	166°50' à 167° Dx.
132°4'	»
124°8' sur e^1	123°52' Da.
150°18' sur e^1	150°15' à 30' Dx.; 149°59'; 150°1' à 8' Da.

ANGLES CALCULÉS.

$h^1 a_{1/3}$ 124°7'
$h^1 b^{3/2}$ 108°43'
$b^{3/2} b^{3/2}$ 142°34' côté

$h^1 \chi$ 120°20'
120°30' obs. Dx.
$g^1 \rho$ 157°9'
$g^1 a_3$ 110°33'

$g^1 \theta$ 135°25'
$\theta\theta$ 89°10' avant

$g^1 e_3$ 149°19'30"
$g^1 b^{1/2}$ 121°5'
$e_3 e_3$ 79°21' avant
$b^{1/2} b^{1/2}$ 117°50' avant
117°31' à 40' obs. Da.

$g^1 s$ 145°7'
$g^1 \beta$ 125°39'
$g^1 a_{1/3}$ 103°27'
$g^1 a^{3/2}$ 90°
ss 69°46' sur $a^{3/2}$
$\beta\beta$ 108°42' sur $a^{3/2}$
$a_{1/3} a_{1/3}$ 153°6' sur $a^{3/2}$

$g^1 \chi$ 94°48'

$g^1 \varphi$ 163°12'
$g^1 n$ 148°52'
$g^1 u$ 129°37'
$g^1 b^{3/2}$ 105°26'
$g^1 a^3$ 90°
$u a^3$ 140°23'
141° obs. Gr. Sch.
nn 62°16' sur a^3
61°41' à 54' Da.
nu adj. 160°45'
uu 100°46' sur a^3
100°2' à 6' obs. Da.
$b^{3/2} b^{3/2}$ 149°8' avant

$m e^{1/2}$ 123°41'

ANGLES CALCULÉS.

mn adj. 132°45'
$m\beta$ 90°39' sur n

ms adj. 141°2'
mu 102°6' sur s

$m e_3$ adj. 148°3'
148°50' obs. Dx.
147°10' obs. Gr. Sch.
$m e^1$ 114°54'
$m a_3$ adj. 151°8'
$m a_{1/3}$ 106°27' sur a_3

$m\theta$ adj. 153°35'
153° obs. Dx.
mu adj. 127°11'
127°25' obs. Dx.
126°10' obs. Gr. Sch.
$m a^{3/2}$ adj. 116°21'
mx 109°36' sur $a^{3/2}$
108°35' obs. Dx.
$m b^{3/2}$ 94°25' sur $a^{3/2}$
mu 52°49' sur $b^{3/2}$
52°42' obs. Dx.
χu 123°13' sur $b^{3/2}$
122°30' à 124° obs. Dx.

$m\chi$ adj. 116°15'
116°40' à 50' obs. Dx.
$m a^2$ adj. 111°6'
110°40' obs. Dx.

$m\beta$ adj. 137°7'
$m a_{1/3}$ adj. 125°27'
$m a^3$ adj. 104°50'
$a_{1/3} a^3$ 159°23'
160° obs. Gr. Sch.

$g^2 \varphi$ adj. 157°32'
$g^2 n$ 136°53' sur φ
$g^2 \beta$ 106°49' sur φ

$g^2 e^{1/2}$ adj. 144°0'

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
g^2u 112°4′ sur $e^{1/2}$	$b^{1/2}a_{1/3}$ 159°28′	»
$g^2\theta$ adj. 150°59′	$b^{1/2}\chi$ 149°39′	150°50′ à 151°20′ Dx.
$g^2b^{1/2}$ adj. 135°20′	$b^{1/2}a^2$ 144°12′	144°30′ Dx.
$g^2a^{3/2}$ 102°25′ sur $b^{1/2}$	$a_{1/3}\chi$ adj. 170°11′	»
$e^{1/2}u$ adj. 148°4′	$a_{1/3}a^2$ 164°44′	»
	χa^2 174°33′	173°40′ à 174° Dx.
g^2n adj. 149°8′	$a^2b^{3/2}$ adj. 162°28′	»
g^2e^1 adj. 127°54′	a^2e^1 131°37′ sur $b^{3/2}$	»
g^2e_3 adj. 152°32′		
152°35′ obs. Dx.	$a_{1/3}\chi$ opp. 161°9′	»
$g^2\beta$ 135°41′ sur e_3	χu adj. 143°48′	143°30′ Dx.
135°45′ obs. Dx.		
$e_3\beta$ adj. 163°9′	$e_3\chi$ opp. 123°8′	122°40′ à 123°30′ Dx.
163°12′ obs. Dx.	e_3u 86°57′ sur χ	87°0′ Dx.
g^2a^3 97°8′ sur e_3	a^2u adj. 139°38′	139°0′ Dx.

$\chi = (b^{1/4} b^{1/6} h^{1/9})$ Gr. Dx. $\theta = (b^{1/2} b^{1/10} g^{1/3})$ $\rho = (b^{1/6} b^{1/12} g^1)$ Gr. Dx.
$a_{1/3} = (b^1 b^{1/3} h^{1/3})$ Gr. Sch. $e_3 = (b^1 b^{1/3} g^1)$ $n = (b^{1/5} b^{1/7} g^{1/3})$
$a_3 = (b^1 b^{1/3} h^1)$ Gr. Sch. $u = (b^{1/2} b^{1/4} g^{1/3})$ $\varphi = (b^{1/11} b^{1/13} g^{1/2})$ Gr. Sch. (1)
$\beta = (b^1 b^{1/5} g^{1/3})$ $s = (b^{1/4} b^{1/8} g^{1/3})$

Combinaisons de formes très variées, dont les principales sont : $h^1 m g^1 p e^{1/2} u$, *fig.* 366, pl. LXI, cristaux de la Vilate près Chante-

(1) Quelques-uns des symboles que j'ai adoptés se simplifieraient en faisant tourner de 90°, autour de l'axe vertical, mes fig. 366, 367 et 368, pl. LXI et en admettant l'orientation indiquée par M. Schrauf dans sa *Monographie* de 1861 dont le principal avantage est de prendre, comme octaèdre fondamental $b^{1/2}$, la face u, souvent prédominante. On aurait alors :

SYMBOLES DX.	SYMBOLES SCHRAUF.	SYMBOLES DX.	SYMBOLES SCHRAUF.
g^1	$a = h^1$	$b^{3/2}$	$\alpha = (b^{1/2} b^{1/4} g^{1/4})$
g^2	$g = m$	$b^{1/2}$	$o = (b^{1/2} b^{1/3} g^1)$
m	$m = g^2$	χ nouv.	$(b^{1/14} b^{1/16} g^{1/9})$
h^4	$g^{3/2}$	$a_{1/3}$	$\sigma = (b^{1/5} b^{1/7} g^{1/3})$
h^2	$y = g^{7/5}$	a_3	$x = (b^{1/3} b^{1/7} g^1$
$h^{5/2}$	$g^{4/3}$	β	$\beta = e_3$
h^1	$b = g^1$	θ	$t = (b^{1/2} b^{1/6} g^1$
p	$c = p$	e_3	$\pi = e_3$
a^6	$l = e^2$	u	$u = b^{1/2}$
a^3	$k = e^1$	s	$s = b^{1/4}$
a^2	$e^{2/3}$	ρ	$r = b^{1/12}$
$a^{3/2}$	$h = e^{1/2}$	u	$n = a_2$
e^1	$i = a^1$	φ	$\varphi = (b^{1/3} b^{1/5} h^1)$
$e^{1/2}$	$e = a^{1/2}$		

$mm = 136°12'$ avant ; $b : h :: 1000 : 327,444$ D$= 927,836$ $d = 372,968$.

loube, Haute-Vienne; $h^1 h^{5/2} h^3 h^4 m g^2 a^6 b^{1/2} u$ ($h^{5/2}$ et h^4 nouvelles), petit cristal du Rio-Chico, État d'Antioquia, Colombie; $h^1 h^3 m g^2 p a^3 e^1 u$, $h^1 h^3 m g^2 p e^{1/2} b^{1/2} u$, cristaux des États-Unis et de Rabenstein; $h^1 m g^1 p a^6 b^{1/2} u$, cristaux de Bavière, du Connecticut et de l'Oural, fortement aplatis suivant h^1; $h^1 h^4 m g^2 g^1 p e^1 e^{1/2}$, cristaux de Sukkula, $m g^1 e^{1/2}$, cristaux de Laurinmäki, $h^1 m g^1 p e^1 e^{1/2}$, cristaux de Pennikoja en Finlande; $h^1 h^4 m g^2 g^1 p a^3 u n$, cristal du val Vigezzo, Piémont; $h^1 h^3 m g^2 g^1 p a^3 e^{1/2} u n$, cristaux de Haddam? et de Middletown, Connecticut, *fig.* 367; $h^1 m g^2 g^1 p a^6 a^3 a^2 e^1 e^{1/2} b^{1/2} \beta u \theta e_3 s n$, cristaux du Groënland, *fig.* 368, pl. LXI; $h^1 m g^2 p a^6 a^3 a^{3/2} u$; $h^1 m g^2 g^1 p a^6 a^3 a^{3/2} b^{1/2} \beta u e_3 s n$, cristaux du Groënland, etc., etc. Macles rares, formées par l'hémitropie de deux individus aplatis suivant h^1, autour d'un axe normal à $e^{1/2}$, *fig.* 369, pl. LXII (cristaux de Bodenmais).

Clivage assez net suivant h^1, moins net suivant g^1. Cassure conchoïdale ou inégale. Opaque en masse; translucide en lames minces. Éclat imparfaitement métallique, résineux dans la cassure. Noir de fer; noir grisâtre. Des plaques très minces, parallèles à h^1, sont d'un rouge brun, fortement dichroïques; à la loupe dichroscopique, l'une des images est rouge cochenille et l'autre noire. Poussière brun rougeâtre foncé ou noir brunâtre.

Dur. = 6. Dens. = 5,4 à 6,5.

Infusible au chalumeau. Avec le sel de phosphore, donne au feu de réduction un verre transparent, brun hyacinthe, qui devient jaune pâle au feu d'oxydation, en ajoutant une parcelle de nitre. Avec le borax, verre brun foncé au feu de réduction, se changeant en émail gris brunâtre au feu d'oxydation. Fondue avec du carbonate de soude et un peu de nitre, la matière produit une scorie vert bleuâtre (caméléon minéral). En poudre très fine, les cristaux de Bodenmais et ceux de la Vilate sont attaqués par l'acide sulfurique bouillant, à la suite d'une longue digestion; l'eau précipite l'acide niobique en flocons gélatineux.

Niobate de fer, $\dot{Fe}\,\dddot{\overline{Nb}}$, avec mélanges en proportions variables de tantalate $\dot{Fe}\,\dddot{\overline{Ta}}$. Une petite quantité d'oxyde ferreux est souvent remplacée par de l'oxyde manganeux.

Analyses de la baïérine: *a*, du Groënland; *b*, de Bodenmais; *c*, de Haddam, toutes par Blomstrand; *d*, de la Vilate (moyenne de trois opérations), par Damour; *e*, de Standish, Maine, par Allen.

	a	a (1)	b	b (1)	c	c (1)	a	d (1)	e
Acide niobique	»	»	56,43	»	51,53	»	»	»	68,9
	77,97	»	»	»	»	»	78,74	»	[illegible]
Acide tantalique	»	3,30	22,79	35,4	28,55	31,5	»	13,8	[illegible]
Acide tungstique	0,13	»	1,07	»	0,76	»	»	»	1,6
Acide stannique	0,73	»	0,58	»	0.34	»	»	»	
Zircone	0,13	»	0,28	»	0,34	»	»	»	
Oxyde ferreux	17,33	»	15,82	»	13,54	»	14,50	»	16,8
Oxyde manganeux	3,51	»	2,79	»	4,97	»	7,17	»	[illegible]
Perte au feu	»	»	0,35	»	0,16	»	»	»	[illegible]
	99,80		100,11		100,19		100,41		[illegible]
Dens. :	5,395	5,36	5,75	6,06	6,15	6,13	5,60 à 5,73	5,70	[illegible]

On l'a rencontrée en cristaux très nets dans la cryolite de l'Arksutfjord, Groënland; en cristaux plus ou moins parfaits et souvent très volumineux, engagés dans des pegmatites, avec béryl, tourmaline, Cordiérite, etc., à Rabenstein près Zwiesel, non loin de Bodenmais en Bavière; à Haddam et à Middletown, Connecticut; à Standish, Maine; à Chesterfield, Beverly et Northfield, Massachusetts; à Ackworth et à Plymouth, New Hampshire; dans les districts d'Etta et d'Ingersoll, à l'ouest du Harney Peak, comté Pennington en Dakotah, etc.; à l'ancienne carrière de la Vilate près Chanteloube, Haute-Vienne, avec tantalite; en Finlande, à Hermanskär près Björkskär, paroisse de Pojo; à la ferme de Kulmala près Sukkula; à la carrière d'Heponnity et à Laurinmäki ou Kiwiwuorenwehmais près le village de Torro; à Pennikoja, paroisse de Somero, etc.; à Montevideo, Uruguay; aux environs de Craveggia, val Vigezzo (Ossola), Piémont; dans l'Oural, associée à l'amazonite; dans les sables diamantifères de Bahia, Brésil, et dans les sables aurifères du Rio-Chico, Colombie, en petits cristaux aplatis suivant h^1, etc.

La mengite de G. Rose (ilménite de Brooke), représentée par la *fig.* 360, pl. LX, offre la combinaison $g^1 = h^1$, $g^2 = m$, $m = g^3$, $b^{1/2} = u$, de la baïérine (symboles de Dx), avec des incidences qui diffèrent seulement d'un petit nombre de minutes de celles de la baïérine; $m\,h^1$ 140°14′; $g^2 g^2$ côté 136°20′; $g^2 u$ 133°10′; $u\,u$ côté 150°3[illegible]; $u\,u$ avant 101°9′.

Éclat vif et semi-métallique. Couleur noir de fer, avec poussière brun marron. Dur. = 5 à 5,5. Dens. = 5,43.

Infusible au chalumeau. Attaquable par l'acide sulfurique bouillant. Composition indéterminée, quoique G. Rose y ait signalé de la zircone, de l'oxyde ferreux et de l'acide titanique?

---

(1) a (1) b (1) c (1) d (1) proportion d'acide tantalique déterminée par M. Marignac dans les variétés du Groënland, de Bodenmais, de Haddam et de la Vilate.

Ses petits cristaux sont engagés dans une albite qui fait partie des filons de granite des environs de Miask, monts Ilmen.

En 1835, M. Dumas avait reçu du professeur Johnston, par l'entremise du Dr Lane, son collègue au collège de Middletown, Connecticut, plusieurs gros cristaux d'un noir grisâtre, d'un éclat peu prononcé, à poussière brun rougeâtre. Ces cristaux provenant les uns de Haddam, les autres de Middletown, offrent la composition et la densité d'une *baïérine*. Depuis plus de cinquante ans, on ne paraît avoir retrouvé rien de semblable aux cristaux de Haddam dont, à ma connaissance, il n'existerait plus que deux échantillons à Paris, dans les collections de l'École des Mines et du Muséum (1). Le plus net et le plus complet, faisant partie de la collection de l'École des mines, est représenté en projection *fig.* 362 et 362 *bis*, pl. LX. Les faces h, h', p, p' sont creuses ou arrondies; t et $3h$ sont un peu tordues; g, g', m, u', u sont seules passablement unies; les incidences ne peuvent donc être qu'imparfaitement mesurées au goniomètre d'application. Malgré cette imperfection, l'existence de deux faces t et $3h$ d'un côté de g, avec une seule m de l'autre côté et la dissemblance des faces u' et u semblent indiquer que les cristaux en question appartiennent à une variété *triclinique*, dimorphe de la baïérine. Il paraît en effet difficile d'admettre qu'ils aient été simplement gênés dans leur développement et assez comprimés pour subir une déviation de plusieurs degrés dans leurs angles dièdres et une hémiédrie de leurs faces verticales.

Dans le tableau suivant, on a placé en regard les angles obtenus sur le cristal, *fig.* 362, et ceux de la baïérine qui leur sont comparables.

---

(1) Le Dr Thomson, de Glasgow, possédait en 1845, dans sa collection, un cristal désigné sous le nom de Torreylite, qui m'a paru semblable à ceux de Paris. Un autre cristal incomplet, remis en 1845 par Dumas à H. Rose et déposé par ce chimiste dans la collection de l'Université de Berlin, m'a été communiqué par Websky; il diffère notablement des deux premiers par l'éclat de ses cassures et de ses faces, mais sa poussière a exactement la même couleur. Le goniomètre d'application permet de reconnaître, sans hésitation, que ce fragment appartient à la *baïérine*, car il offre une base p, large et unie, perpendiculaire à deux faces h^1 opposées, à une face h^{5} et à une face m éclatante, et une face $b^{1/2}$ peu développée; il vient probablement de Middletown.

ANGLES OBSERVÉS.	BAÏÉRINE. ANGLES CALCULÉS.
$gm = g'm = 130°$ à $131°$	g^1m 129°40′
$gh = g'h' = 93°0'$	g^1h^1 90°
$mh = mh' = 142°40'$	mh^1 140°20′
$gt = g't = 127°$ à $128°$	g^1m 129°40′
$3h:g = 3h:g' = 112°$ à $113°$	h^3g^1 112°31′
$gh' = g'h = 87°$	g^1h^1 90°
$2g:g' = 154°30'$?	g^2g^1 158°6′
$ph = 101°$?	ph^1 90°
$pu' = 136°$?	pe^1 138°43′
$pu = 138°$ à $140°$?	$p\beta$ 131°36′

	BAÏÉRINE. ANGLES CALCULÉS.		BAÏÉRINE. ANGLES CALCULÉS.
$gu' = 132°$ à $132°30'$	g^1e^1 131°17′	$hu = 113°$?	$h^1\beta$ 117°36′
$gu = 129°$ à $130°$	$g^1\beta$ 125°39′	$hu' = 92°$	h^1e^1 90°
$tu' = 115°$ à $116°$	me^1 114°54′	$uu' = 152°$	βe^1 152°4′
$mu = 133°$ à $134°$	$m\beta$ 137°7′		

La poudre très fine s'attaque par l'acide sulfurique à 300°C; la liqueur reprise par l'eau donne d'abondants flocons d'acide niobique, probablement mélangé d'un peu d'acide tantalique.

L'analyse faite par H. Rose sur des fragments de l'échantillon que lui avait donné Dumas a fourni :

$(\dddot{N}b, \dddot{T}a)$ 79,62 $\ddot{S}n$ 0,47 $\dot{F}e$ 16,37 $\dot{M}n$ 4,44 $\dot{C}u$ 0,06 = 100,96.
Dens. = 5,70.

L'adelpholite de Nordenskiöld paraît être un niobate hydraté de fer et de manganèse, en prismes quadratiques, d'une dur. = 3,5 à 4,5. La densité, variable suivant la pureté des fragments, est d'environ 4. Contient 41,8 d'acides métalliques et 9,7 p. 100 d'eau.

Petits prismes engagés dans un orthose et associés à la baïérine de Laurinmäki près Torro, paroisse de Tammela en Finlande.

PYROCHLORE; Wöhler.

Cubique.

Combinaisons observées : a^1; pa^1; $pa^3a^2a^1$ (*fig.* 364); a^2a^1 (*fig.* 365, pl. LXI).

Clivage suivant les faces de l'octaèdre a^1. Cassure conchoïdale. Translucide ou opaque. Éclat vitreux ou résineux. Brun; brun rougeâtre ou noirâtre.

Dur. = 5 à 5,5. Dens. = 4,20 à 4,35.

Au chalumeau, les cristaux de Miask deviennent incandescents, jaunissent sans fondre et colorent la flamme en jaune rougeâtre. Avec le sel de phosphore, verre jaune au feu d'oxydation, rouge brun au feu de réduction, devenant violet par l'addition d'étain. Les cristaux de Fredrikswärn deviennent d'un brun jaune et fondent difficilement en scorie d'un brun foncé. Avec le sel de phosphore, la perle, verte à froid, devient rouge foncé ou violette au feu de réduction. Avec la soude, réaction du manganèse. Les cristaux de Brevig dégagent de l'eau, sans incandescence; leur couleur ne change pas au chalumeau comme celle des précédents; ils indiquent les réactions de l'urane et du manganèse. Attaqué par l'acide sulfurique concentré, avec dégagement de fluor.

Niobo-titanate de chaux, de cérium et autres bases, d'une composition encore mal connue.

Analyse des cristaux de Miask : *a*, par Wöhler; *b*, par Rammelsberg (moyenne de 4 opérations); des cristaux de Fredrikswärn : *c*, par Wöhler; *d*, par Rammelsberg; des cristaux de Brevig : *e*, par Chydenius; *f*, par Rammelsberg.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*
Acide niobique	»	53,19	»	47,13	»	58,27
	67,37	»	62,75	»	61,07	»
Acide titanique	»	10,47	»	13,52	»	5,38
Thorine	»	7,56	»	»	4,16	4,96
	13,96	»	»	»	»	»
Oxyde céreux	»	7,00	6,80	7,30	5,00	5,50
Chaux	10,98	14,43	12,85	Mg 16,13	16,02	10,93
Oxyde ferreux	1,42	1,84	Mn 4,69	10,03	2,82	5,53
Oxyde uraneux	»	»	5,18	»		
Soude	5,29	5,01	»	4,20	4,60	5,31
Fluor	3,23	indét.	»	2,90	»	3,75
Eau	1,16	0,70	4,20	1,39	1,17	1,53
	103,41			102,60		101,16
Dens. :	4,32	4,35 à 4,367		» 4,228 »		» 4,22 »

Se rencontre près de Miask, Oural; à Fredrikswärn et à Laurvig, Norwége, en cristaux engagés dans la syénite, avec zircon, polymignite et xénotime; dans les îles du Langesundfjord, près Brevig, avec thorite.

Le **microlite** de Shepard a été regardé par M. Brush comme un pyrochlore dans lequel une partie de l'acide niobique serait remplacée par de l'acide tantalique.

Combinaisons de formes connues : a^1; $a^1 b^1$; a^2 ou $a^2 a^1 b^1$; $pa^2 a^1$; $pa^2 a^1 a^{1/2} b^1$.

Très rarement transparent; ordinairement translucide, semi-translucide ou opaque. Monoréfringent. Jaune clair, rouge hyacinthe ou brun noirâtre.

Dur. = 5,5. Dens. = 5,25 à 5,845; 6,13. (Cristal transparent, rouge hyacinthe, du Comté Amelia, Virginie.)

Infusible au chalumeau. Difficilement soluble dans le sel de phosphore, en donnant au feu d'oxydation un verre jaune à chaud, incolore à froid.

$\dot{R}^2$ ($\dddot{Ta}$, $\dddot{Nb}$), d'après les analyses approximatives; *g*, des cristaux de Chesterfield, par Hayes; *h*, des cristaux d'Utö, par Nordenskiöld :

	($\dddot{Nb}$, $\dddot{Ta}$)	$\ddot{Sn}$	$\ddot{U}$, $\ddot{Mn}$	$\dddot{Fe}$	$\dot{Ca}$	$\dot{Mg}$	$\dot{Pb}$
g.	79,60	0,70	2,21	0,99	10,87	»	1,60 = 95,97
h.	77,30	0,80	$\dot{Mn}$ 7,70	»	11,70	1,80	» = 99,30

Trouvé en très petits cristaux, à Chesterfield, Massachusetts, dans un filon d'albite, avec tourmalines rouges et vertes, et à Utö, Suède, dans le pétalite contenant des tourmalines rouges et bleues; en cristaux ayant près de 1 centimètre de diamètre, dans le mica et le quartz enfumé près d'Amelia Court House, comté d'Amelia, Virginie; dans les pegmatites de l'île d'Elbe, ces cristaux ont été décrits comme pyrrhite, par Vom Rath.

La Hatchettolite de Lawr. Smith paraît être un pyrochlore très riche en oxyde d'urane.

Cristaux; a^1, pa^2a^1.

Cassure conchoïdale. Translucide. Éclat résineux. Brun jaunâtre.

Dur. = 5 environ. Dens. = 4,78 à 4,90.

Après calcination au rouge, devient jaune verdâtre et opaque.

Analyses : *a*, *b*, par Lawr. Smith; *c*, par Allen.

	a	*b*	*c*
Acide niobique	»	»	34,24
(Acides niobique et tantalique)	66,01	67,86	
Acide tantalique	»	»	29,83
Acide titanique	»	»	1,61
Acides tungstique et stannique	0,75	0,60	0,30
Oxyde uraneux	15,20	15,63	15,50
Chaux	7,72	7,09	8,87
Yttria et oxyde céreux	2,00	0,86	$\dot{Mg}$ 0,15
Oxyde ferreux	2,08	2,51	2,19
Potasse	0,50	1,21	$\dot{Na}$ 1,37
Perte au feu	5,16	4,42	4,49
	99,42	100,18	98,55

Trouvée avec la Samarskite dans les mines de mica du comté Mitchell, Caroline du Nord.

La pyrrhite de G. Rose, en octaèdres réguliers trouvés par Perowski dans les cavités d'un feldspath à Alabaschka, près Mur-

sinsk, est jaune orangé, faiblement translucide, à éclat vitreux. Dur. = 5,5. Infusible; colore la flamme du chalumeau en jaune foncé. Avec le borax et le sel de phosphore, donne un verre transparent, vert jaunâtre. Composition probablement analogue à celle du *pyrochlore*. Insoluble dans les acides. Le même minéral se trouve dans des sanidinites, au Lagoa de Fogo, Açores (*Azorpyrrhite* de Hubbard) et au lac de Laach, bords du Rhin.

Dens. = 4,1 à 4,3.

La **Koppite** de Knop, regardée d'abord comme un pyrochlore, se présente en petits cristaux octaèdres réguliers a^1 ou octo-dodécaèdres $a^1\,b^1$, transparents, monoréfringents, d'un brun rouge; ils renferment souvent des inclusions liquides microscopiques.

Dens. = 4,45 à 4,56.

$\dot{R}^5\,\dddot{\bar{N}}b + 2\,NaFl$, d'après une analyse qui a donné à Knop: $\dddot{\bar{N}}b$ 61,90

$\dot{C}e$ ($\dot{L}a$, $\dot{D}i$) 10,10 $\dot{C}a$ 16,00 $\dot{F}e$ 1,80 $\dot{M}n$ 0,40 $\dot{K}$ 4,23 $\dot{N}a$ 7,52 Fl 2,00 envir. = 103,95. Cette composition diffère de celle des pyrochlores par l'absence de l'acide titanique et de la thorine.

Trouvée, avec apatite et magnoferrite, dans un calcaire grenu, à Vogtsburg près Schelingen en Kaiserstuhl.

FERGUSONITE; Haidinger. **Tyrite**; Forbes. **Bragite**; Forbes et Dahl. **Yttrotantalite** jaune et brune.

Prisme droit à base carrée.

$b : h :: 1000 : 1035,8 \quad D = 707,107.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
$h^5 h^5$ 90°	$p\,a_5$ 100°43′
$p\,h^5$ 90°	$h^5 a_5$ adj. 169°17′
*$p\,b^{1/2}$ 115°46′	$b^{1/2} b^{1/2}$ adj. 100°54′
115°45′ obs. Haiding. (1)	102°30′ à 106° obs. Nordensk.
120°6′ à 12′ obs. Nordensk.	$a_5 a_5$ adj. 91°59′
$b^{1/2} b^{1/2}$ 128°28′ sur h^1	

$a_5 = (b^1\,b^{1/5}\,h^1)$

Combinaisons de formes observées: $p(\frac{1}{2}h^5)$; $p\,b^{1/2}(\frac{1}{2}h^5)$; $p\,b^{1/2}$ $\frac{1}{2}a_5)$ $(\frac{1}{2}h^5)$, *fig.* 363, pl. LXI. Les formes a_5 et h^5 offrent l'hémiédrie à faces parallèles. Faces généralement raboteuses. Traces de clivage suivant $b^{1/2}$. Éclat métalloïde dans la cassure. Opaque et noir brunâtre en masse, transparente en lames très minces. Les lames prises sur les cristaux du Groënland offrent un fond brun rouge, parsemé de petites plages vertes et elles sont assez

---

1) La mesure de Haidinger a été prise sur les anciens cristaux du Groënland; celles de Nordenskiöld l'ont été sur les cristaux d'Ytterby.

fortement biréfringentes ; celles qui proviennent des variétés d'Ytterby, de Norwège ou des *yttrotantalites* jaune et brune paraissent peu homogènes et monoréfringentes. Poussière jaune brunâtre.

Dur. = 5,5 environ. Dens. = 5,84 (Damour, variété du Groënland).

La variété du Groënland dégage un peu d'eau dans le matras et prend une teinte gris verdâtre avec éclat adamantin. Au chalumeau, elle devient de la même couleur, sans fondre.

Avec le sel de phosphore, verre limpide teinté de vert, au feu de réduction comme au feu d'oxydation ; en ajoutant un peu de nitre, ce verre devient laiteux. Avec le borax, le verre transparent et verdâtre au feu de réduction, se change en émail blanc jaunâtre au feu d'oxydation. Lentement attaquée par l'acide chlorhydrique en donnant une liqueur jaune.

Les cristaux d'Ytterby, la *tyrite* et la *bragite* de Norwège, en cristaux semblables à ceux du Groënland, décrépitent légèrement et dégagent une quantité d'eau notable dans le matras. L'eau, dont la proportion est très variable (1,5 à 5 p. 100), ne paraît pas être un élément essentiel du minéral, et elle provient sans doute des matières mélangées que révèle l'examen optique des lames minces.

La composition de la variété du Groënland se rapproche de la formule $2\dot{R}^3(\ddot{N}b, \ddot{\bar{T}}a)$; celle des autres variétés s'en éloigne plus ou moins.

Analyses de la Fergusonite, *a*, du Groënland; de Helle près Arendal, *b* (*tyrite*), *c* (*bragite*), toutes par Rammelsberg; de Rockport, Massachusetts, *d*, par Lawr. Smith; d'Ytterby, *e*, *yttrotantalite* jaune, *f*, *yttrotantalite* brune, toutes deux par Rammelsberg:

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*
Acide niobique	44,45	45,82	43,36	48,75	28,14	39,93
— tantalique	6,30	»	2,04	»	27,04	9,53
— tungstique	0,15	»	»	»	»	0,21
— stannique	0,47	0,45	0,83	»	»	0,23
Yttria	24,87	18,69	22,68	46,01	24,45	26,25
Erbine	9,81	11,71	13,95	»	8,26	11,79
Oxyde céreux	2,00	5,70	3,33	4,23	»	1,79
Ox. de lanth. et didyme	5,63	3,56	»	»	»	»
Bioxyde d'urane ($\ddot{U}$)	2,58	6,21	8,16	0,25	2,13	1,20
Oxyde ferreux	0,74	1,50	»		0,72	0,60
Chaux	0,61	2,39	2,21	»	4,17	3,04
Eau	1,49	4,88	4,18	1,65	5,12	5,20
	99,10	100,91	100,74	100,89	100,03	99,77
Densité :	5,577	4,77 à 4,86	5,267	5,681	4,774	4,731

Découverte par Giesecke près le cap Farewel, au Groënland, la

Fergusonite a été retrouvée en cristaux plus ou moins imparfaits dans des filons d'oligoclase et de mica noir à Ytterby, Suède; à Hampemyr, île de Tromö, Helle et Næskilen, etc., près Arendal, Norwège (*tyrite et bragite*); à Zollhause près Schreiberhau en Silésie; au comté Llano, Texas, avec Gadolinite, cyrtolite, thorogummite, etc. L'yttrotantalite jaune et brune l'accompagne à Ytterby et à Helle.

M. J.-W. Mallet a donné le nom de **Sipylite** à un minéral, très voisin de la Fergusonite, qui offre des clivages suivant les faces d'un octaèdre à base carrée dont les angles sont : 100°45′ (arêtes culminantes); 127° (arêtes basiques). Mais, le plus souvent, il se présente en masses imparfaitement cristallines, à cassure inégale. Translucide. Éclat résineux et métalloïde. Couleur noir brunâtre ou orangé foncé, brun rouge en écailles minces. Poussière brun cannelle ou gris pâle. Fragile.

Dur. = 6 environ. Dens. = 4,89.

Au chalumeau, décrépite, produit une vive incandescence et devient opaque, d'un jaune verdâtre pâle, sans fondre. Dans le matras, dégage de l'eau acide. Avec le borax, verre verdâtre au feu de réduction, jaune pâle au feu d'oxydation. Lentement décomposée par l'acide sulfurique bouillant.

La substance paraît encore moins homogène que la Fergusonite proprement dite, car elle contient environ 0,89 p. 100 de glucine, de magnésie, de soude et de potasse. Une analyse a donné à M. W. G. Brown :

Nb	Ta	W	Sn	Zr	Y	Er	Ce	La	Di	U	Fe	Ca	H	
46,66	2,00	0,16	0,08	2,09	1,00	26,94	1,37	3,92	4,06	3,47	2,04	2,61	3,19	= 99,59.

Rencontrée en petites quantités, avec des masses d'Allanite et de magnétite, au mont Little Friar, comté d'Amherst, Virginie.

La **kochélite** de Websky paraît voisine de l'yttrotantalite et de la Fergusonite. Elle se présente en petits octaèdres carrés formant une croûte sur un mélange de fer titané et de Fergusonite ou implantés dans un granite contenant des nodules de Gadolinite verte, biréfringente. Transparente sur les bords. Éclat gras dans la cassure. Couleur jaune de miel, passant au jaune isabelle brunâtre.

Dur. = 3,5 environ. Dens. = 3,74.

Dans le matras, dégage beaucoup d'eau. Au chalumeau, fond sur les bords en verre noir. Réactions du fer, de l'urane et du plomb. Une analyse incomplète, faite sur une très petite quantité et accusant un mélange de 5,9 p. 100 de feldspath, avec une perte de 11,8 attribuée à de l'oxyde de plomb, a donné à Websky :

Nb	Zr	Th	Y	Ca	U	Fe	H
29,49	12,81	1,23	17,22	2,10	0,41	11,32	7,70

Trouvée à Kochelwiese près Schreiberhau, Silésie.

ROGERSITE; Lawr. Smith.

Croûte blanche mamelonnée tapissant des échantillons de Samarskite et d'euxénite du comté Mitchell, Caroline du Nord.

Dur. = 3,5 environ. Dens. = 3,313.

Contenant approximativement, d'après Lawr. Smith :

Acide niobique 18,10 Yttria et autres terres analogues 60,12 Eau 17,41.

Produite par l'altération superficielle de la Samarskite et de l'euxénite.

SAMARSKITE; H. Rose. Uranotantal; G. Rose. Yttroilmenit; Hermann.

Prisme rhomboïdal droit d'environ 122°46′ (Edw. Dana.)

$b : h :: 1000 : 454,544 \quad D = 877,820 \quad d = 478,990.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS. EDW. DANA.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS. EDW. DANA.
mm 122°46′ avant	»	$h^1 b^{1/2}$ 130°7′	»
mh^1 151°23′	152°	$b^{1/2}b^{1/2}$ 99°46′ côté	»
mg^1 118°37′	»		
*g^3g^3 95° sur g^1	95°	$g^1 b^{1/2}$ 110°35′	110°
		$b^{1/2}b^{1/2}$ 138°50 sur a^1	»
*a^1a^1 93° sur p	93°		
$b^{1/2}m$ adj. 137°14′	»	$h^1 e_5$ 135°46′	136°
		$g^1 e_5$ 125°55′	126°

$e_5 = (b^1 b^{1/5} g^1)$

Combinaisons de formes observées : $h^1g^1g^3a^1$; $h^1g^1g^3a^1b^{1/2}$; $h^1g^1mg^3a^1b^{1/2}e_5$. Cristaux généralement aplatis suivant g^1. Les faces, ordinairement ternes, ne permettent que des mesures approximatives. Cassure conchoïdale. Opaque, même en lames très minces. Éclat métalloïde dans la cassure. Couleur noir de velours. Poussière brun rougeâtre foncé.

Dur. = 5,5. Dens. = 5,53 (Damour); 5,45 à 5,69; 5,72 (L. Smith, cristaux de la Caroline Nord.

Dans le matras, décrépite et dégage un peu d'eau. Au chalumeau, fond difficilement sur les bords, en scorie noire. Avec le borax, verre brun à froid, au feu de réduction, devenant opaque au feu d'oxydation. Avec le sel de phosphore, verre d'un vert foncé à froid, au feu de réduction, s'éclaircissant au feu d'oxydation et avec une parcelle de nitre. Réaction du manganèse sur la feuille de platine.

Imparfaitement attaquée par l'acide chlorhydrique.

Niobate d'yttria, d'urane et de fer, à composition mal définie.

Analyses de la Samarskite de l'Oural, *a*, par Rammelsberg; de Brassard, comté Berthier, Canada; *b*, par G. C. Hoffmann; du comté Mitchell, Caroline du Nord, *c*, par Rammelsberg, *d*, par Lawr. Smith, *e*, par le professeur Allen, *f*, par miss Swallow :

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*
Acide niobique	55,34	55,41	41,07	55,13	37,20	54,96
— tantalique	»	»	14,36	»	18,60	
— tungstique	»	»	»	0,31	0,08	»
— stannique	0,22	0,10	0,16			0,16
— titanique	1,08	»	0,56	»	»	»
Yttria	8,80	14,34	6,10	14,49	14,45	12,84
Erbine	3,82	»	10,80	»	»	»
Oxydes du groupe cérium	4,33	4,78	2,37	4,24	4,25	5,17
Oxyde d'urane ($\dddot{U}$)	11,94	10,75	10,90	10,96	12,46	9,91
— ferreux	12,87	5,34	13,15	11,74	10,90	14,02
— manganeux	»	»	»	1,53	0,75	0,91
Chaux	»	5,38	»	»	0,55	»
Magnésie	»	0,11	»	trace	»	»
Potasse	»	0,39	»	»	»	»
Soude	»	0,23	»	»	»	»
Eau	»	2,21	»	0,72	1,12	0,52
						Rés. 1,25
	98,40	99,04	99,47	99,12	100,36	99,74
Densité :	5,74	4,948	5,839	5,72	»	»

La Samarskite s'est rencontrée en petits cristaux et en grains assez gros, avec baïérine (*mengite*) dans un granite à feldspath brun rougeâtre, près de Miask, Oural; en cristaux et en masses arrondies pesant quelquefois près de 10 kilogrammes, dans le feldspath kaolinisé des mines de mica des comtés Rutherford et Mitchell, Caroline du Nord; en petits fragments, dans le district de Brassard, comté de Berthier, Canada; aux environs de Middletown, Connecticut, etc.

Les formes m et g^1 de la zone verticale offrent les mêmes incidences que les faces correspondantes de l'*yttrotantalite* noire.

La nohlite, en masses amorphes d'un brun noir, attaquables par l'acide sulfurique, est voisine de la Samarskite. M. Nordenskiöld a obtenu dans une analyse :

$\dddot{Nb}$ 50,43 $\ddot{Zr}$ 2,96 $\dot{Y}$ 14,36 $\dot{Ce}$ 0,25 $\dot{U}$ 14,43 $\dot{Fe}$ 8,09 $\dot{Cu}$ 0,11

$\dot{Ca}$ 4,67 $\dot{Mg}$ 0,28 $\dot{H}$ 4,62 = 100,20.

Trouvée à Nohl, près Kongelf en Suède.

La Vietinghoffite de M. v. Lomonosow est une variété de Samarskite riche en oxyde de fer.

Amorphe. Cassure conchoïdale. Opaque. Éclat semi-métallique. Couleur noir de velours. Poussière brune.

Dur. = 5 à 6. Dens. = 5,51 (Kokscharow); 5,53 (Damour).

Dans le matras, décrépite et dégage un peu d'eau. Au chalumeau, fond en scorie noire. Avec le borax, au feu de réduction, verre jaune verdâtre qui devient brun inclinant au violet à la flamme d'oxydation, en ajoutant un peu de nitre. Avec le sel de phosphore, verre vert à la flamme intérieure ou extérieure.

Très lentement attaquable par l'acide chlorhydrique.

Une analyse a fourni à M. Damour :

$\dddot{\overline{Nb}}$ 51,00 $\ddot{Ti}$ 1,84 $\ddot{Zr}$ 0,96 $\ddot{\overline{U}}$ 8,85 $\dot{Y}$ 6,57 $\dot{Ce}$, $\dot{La}$, $\dot{Di}$ 1,57

$\dot{Fe}$ 23,00 $\dot{Mn}$ 2,67 $\dot{Mg}$ 0,83 $\dot{\overline{H}}$ 1,80 = 99,09.

En petites masses engagées dans un granite près du village Bolschoje Zimowie, près des rivières Malaja Bistraja et Slüdianka, aux environs du lac Baïkal.

L'hydrosamarskite de A. E. Nordenskiöld est une samarskite de Nothamsgrufva, Vaddö renfermant 10,5 p. 100 d'eau et 4 p. 100 de terres de la gadolinite.

ONNERÖDITE. Aannerödite; Brögger.

Prisme rhomboïdal droit de 136°2′, homœomorphe de la baïérine, du polycrase et de l'euxénite.

$$b:h::1000:334,784 \quad D=927,293 \quad d=374,337$$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS. BRÖGGER.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS. BRÖGGER.
mm 136°2′ avant	136°7′	$b^{1/2}b^{1/2}$ 99°51′30″ côté	99°30′
*mh^1 158°1′	158°1′		
g^2h^1 129°33′	129°30′30″	$ma^{1/2}$ 144°2′	144°1′
g^2g^2 79°6′ sur h^1	»	$a^{1/2}b^{1/2}$ 155°56′30″	156°24′
$g^{3/2}h^1$ 116°21′	»		
$g^{3/2}g^{3/2}$ 52°42′ sur h^1	»	a_3a_3 122°34′ ar. basique.	»
*$a^{1/2}h^1$ 150°47′30″	150°47′30″	a_3a_3 160°1′ avant	»
$a^{1/2}a^{1/2}$ 58°25′ sur p	58°13′	$a_3a^{1/2}$ 170°0′30″	169°45′
$b^{1/2}b^{1/2}$ 87°56′ sur m	»	a_3a_3 61°27′ côté	»
$b^{1/2}b^{1/2}$ 149°52′30″ avant	»		

$$a^3 = (b^1 b^{1/3} h^1)$$

Macles parallèles à $g^{3/2}$ et à $a^{1/2}$. Couleur noire. Éclat faiblement métallique ou gras.

Dur. = 4,5 à 6. Dens. = 4,28 à 5,7.

Au chalumeau, fusible sur les bords.

2 $\dot{R}^2$ $\dddot{\overline{Nb}}$ + 5 $\dot{H}$, d'après une analyse de C. W. Blomstrand, qui a donné :

$\ddot{\overline{\text{Nb}}}$ 48,13 $\ddot{\text{Sn}}$ 0,16 $\ddot{\text{Zr}}$ 1,97 $\ddot{\text{U}}$ 16,28 $\ddot{\text{Th}}$ 2,37 $\dot{\text{Ce}}$ 2,56 $\dot{\text{Y}}$ 7,10 $\dot{\text{Fe}}$ 3,38 $\dot{\text{Mn}}$ 0,20 $\dot{\text{Ca}}$ 3,35 $\dot{\text{Mg}}$ 0,15 $\dot{\text{K}}$ 0,16 $\dot{\text{Na}}$ 0,32 $\dot{\text{Pb}}$ 2,40 $\dot{\text{H}}$ 8,19 $\ddot{\overline{\text{Al}}}$ 0,28 $\ddot{\text{Si}}$ 2,51 = 99,51.

Les cristaux sont tantôt allongés suivant l'axe vertical et aplatis suivant g^1 ou h^1 ou offrant un prisme rectangulaire par l'égal développement de ces deux faces, tantôt aplatis parallèlement à la base. Ils sont engagés dans les filons de pegmatite de Moss en Norwège, avec un grand nombre d'autres minéraux.

POLYCRASE. Polykras; Scheerer.

Prisme rhomboïdal droit de 141°48′ environ.

$b : h :: 1000 : 590,469 \quad D = 944,974 \quad d = 327,145.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
mm 141°48′ avant	b^1b^1 92°38′ sur p	g^1e_2 124°50′
140° obs. Scheerer, g. o.	b^1m 133°41′	*g^1b^1 103°3′30″
mh^1 160°54′		103°3′30″ obs. Brög., g. r.
mg^1 109°6′	h^1b^1 130°44′30″	e_2e_2 110°20′ avant
	*b^1b^1 98°31′ côté	b^1b^1 153°53′ avant
h^1a^1 adj. 151°1′	98°31′ obs. Brögger, g. r.	152° obs. Scheerer, g. o.
152° obs. Scheerer, g. o.		
a^1a^1 57°58′ sur p	h^1e_2 123°12′	ma^1 adj. 145°45′
	e_2e_2 113°16′ côté	a^1b^1 157°8′
e_2e_2 75°5′ sur p		
		me_2 adj. 134°57′

$e_2 = (b^1 b^{1/2} g^1)$

Combinaisons de formes habituelles : $m h^1 g^1 a^1 b^1$; $m h^1 g^1 a^1 b^1 e_2$, *fig.* 359, pl. LX. Sans clivage. Cassure conchoïdale. Opaque et noir en cristaux, translucide et d'un brun rougeâtre par places, avec parties plus foncées, en lames excessivement minces. Action irrégulière et très faible sur la lumière polarisée. Eclat imparfaitement métallique. Poussière gris brunâtre. Fragile.

Dur. = 6. Dens. = 5 à 5,15.

Dans le matras, décrépite et dégage un peu d'eau, en devenant extérieurement brun chocolat. Infusible au chalumeau ; non magnétique après calcination. Avec le sel de phosphore, donne au feu de réduction un verre vert noirâtre, semi-transparent, qui devient vert pâle et transparent au feu d'oxydation. Avec le borax, le verre, brun hyacinthe et transparent au feu de réduction, se change en un émail brun pâle au feu d'oxydation ; le nitre rétablit la transparence et la couleur hyacinthe (Damour). Impar-

faitement attaqué par l'acide chlorhydrique bouillant, complètement par l'acide sulfurique.

$4\dot{R}\ddot{Ti} + \dot{R}\dddot{Nb} + 2\dot{H}$.

Analyses du polycrase d'Hitteröe, *a*, cristallisé, *b*, amorphe, par Rammelsberg :

	a	*b*
Acide titanique	26,59	29,09
— niobique	20,35	25,16
— tantalique	4,00	»
Yttria	23,32	23,62
Erbine	7,53	8,84
Oxyde céreux	2,61	2,94
— uraneux ($\ddot{U}$)	7,70	5,62
— ferreux	2,72	0,45
Eau	4,02	3,00
	98,84	98,72
Densité :	5,12	4,97

Se rencontre en cristaux généralement allongés suivant l'axe vertical et aplatis parallèlement à g^1 dans les filons granitiques de Rasvog, à Hitteröe, en Norwège, avec Gadolinite et orthite; à Slettokra, paroisse d'Alsheda, Jonköping, Suède.

L'euxénite est très voisine du *polycrase*, ainsi que de l'eitlandite.

Des cristaux d'euxénite des environs d'Arendal offrent la combinaison $h^1 m g^1 a^1 b^1$ du polycrase, avec les incidences :

$mm = 140°$, obs. Groth ; 140°30′ obs. Kjerulf.
$b^{1/2} b^{1/2}$ avant $= 155°$ calculé.
$b^{1/2} b^{1/2}$ côté $= 101°30'$ calculé ; 102°32′ obs. Kjerulf.
$h^1 a^1 = 149°$, calculé ; 149°30′ obs. Kjerulf.
$a^1 a^1 = 62°$ sur p, obs. Groth.

Cassure conchoïdale. Noire et opaque en masse ; translucide et d'un brun rouge foncé en lames excessivement minces. Sans action sur la lumière polarisée. Éclat métalloïde. Poussière brun clair.

Dur. = 6. Dens. = 4,73 à 4,99.

Dans le matras, dégage de l'eau et devient grise, avec éclat adamantin. Infusible au chalumeau. Avec le sel de phosphore, au feu de réduction, donne un verre transparent, teinté de vert qui, par l'addition d'une parcelle de nitre, devient brun à chaud et jaune pâle à froid. Avec le borax, au feu de réduction, verre brun transparent qui, suffisamment saturé, se change en émail brun, opaque, au feu d'oxydation.

Difficilement attaquable par l'acide chlorhydrique.

L'eitlandite offre des parties cristallisées qui paraissent correspondre aux faces h^1, g^1, b^1 de l'euxénite et des parties à cassure semi-grenue, semi-esquilleuse. En lames très minces, faiblement translucide et d'un brun rougeâtre par places. Éclat résinoïde. Poussière gris brunâtre.

Dur. = 6 environ. Densité. = 5,28 à 5,33 (Damour).

Dans le matras, décrépite faiblement et dégage de l'eau, sans changer d'aspect. Au chalumeau, se fritte difficilement sur les bords minces. Avec le sel de phosphore, au feu de réduction, verre vert foncé qui devient vert émeraude au feu d'oxydation; en ajoutant un peu de nitre, le verre jaune à chaud, verdit après refroidissement. Avec le borax, au feu de réduction, verre brun rougeâtre, transparent, qui devient brun et opaque, au feu d'oxydation.

Inattaquable par l'acide chlorhydrique.

$$\dot{\text{R}}\,\dddot{\text{N}}\text{b} + 2\,\dot{\text{R}}\,\ddot{\text{T}}\text{i} + \text{Aq} \text{ (Rammelsberg).}$$

D'après M. Krüss, l'euxénite renferme une petite quantité de germanium.

Analyses de l'euxénite : d'Alve, près Arendal; *c*, cristallisée, par Forbes; *d*, amorphe, par Rammelsberg; de Mörefjær, près Neskilen, Norwège, *e*, par Rammelsberg; en grains arrondis de Smoland, *f*, par Blomstrand (moyenne de 6 opérations); d'une variété associée à la Samarskite du comté Mitchell, Caroline du Nord, *g*, par Law. Smith; de l'eitlandite d'Eitland, près le cap Lindesnœs, *h*, par Rammelsberg :

	c	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*
Acide niobique	38,58	35,09	34,59	22,82	54,12	33,39
Acide titanique	14,36	21,16	23,49	25,24	»	20,03
Yttria	29,35	27,48	16,63	13.06	»	14,60
Erbine	»	3,40	9,06	6,45	24,10 (Yttria, Erbine, Oxyde céreux)	7,30
Oxyde céreux	3,31	3,17	2,26	3,07	»	3,50
Oxyde d'urane ($\ddot{\text{U}}$)	6,22	4,78	8,55	8,45	9,53	12,12
Oxyde ferreux	1,98	1,38	3.49	2,76	0,31	3,25
Chaux	1,57	»	»	3,53	5,53	1,36
Eau	2,88	2,63	3,47	4,71	5,70	2,40
Alumine	3,12	»	»	0,60	»	»
Thorine	»	»	»	3,51	»	»
Silice	»	»	»	3,33	»	»
Acide stannique	»	»	»	0,55	0,21	»
Oxyde plombeux	»	»	»	0,92	»	»
Oxyde manganeux	»	»	»	0,60	0,08	»
Magnésie	»	»	»	0,22	»	»
Potasse	»	»	»	0,52	»	0,82 (Potasse et Soude)
Soude	»	»	»	0,29	»	
	101,37	99,09	101,54	100,63	99,58	98,77
Densité :	4,89 à 4,99	5,0	4,672	4,98	4,593 à 4,642	51,03

L'euxénite, en petites masses arrondies ou en cristaux plus ou moins nets, quelquefois assez volumineux, s'est trouvée en Norwège, à Jölster, district de Bergenhuus; aux environs d'Arendal à Tvedestrand, Tromö, Alve, Mörefjær près Nœskilen. L'eitlandite a été nommée et signalée par M. Waage, à Eitland près le cap Lindesnœs, Norwège.

AESCHYNITE; Berzélius.

Prisme rhomboïdal droit d'environ 129°.

$b : h :: 1000 : 605,848 \quad D\ 900,949 \quad d = 433,925.$

ANGL. CALCULÉS.	ANGL. MESURÉS.	ANGL. CALCULÉS.	ANGL. MESURÉS.
mm 128°34′	128°6′ K. 129° Dx. (1)	$pb^{1/2}$ 122°50′	»
mg^1 115°43′	115°52′ moy. K. (1)	$^*b^{1/2}m$ 147°10′	147°10′ Br.
mg^3 161°47′	161° Dx.		146°26′ G. Rose
g^3g^1 133°56′	134°37′ G. Rose	pm 90°	»
g^3g^3 92°8′ avant	»		
g^2g^2 69°22′ avant	70°28′ env. Br. (2)	$^*b^{1/2}b^{1/2}$ 137°14′ s. a^1	137°14′ Br.
pa^1 125°37′	»		137°30′ Dx.
$pe^{1/2}$ 126°38′	127° Dx.		
$e^{1/2}g^1$ 143°22′	143°25′ K. et Br.	$me^{1/2}$ adj. 110°23′	110°20′ K.
$e^{1/2}e^{1/2}$ 73°16′ s. p	73°44′ G. Rose		109°30′ Dx.
		$mb^{1/2}$ 58°25′ sur $e^{1/2}$	»
		$e^{1/2}b^{1/2}$ 128°2′	»

Combinaisons de formes observées: $mg^1pe^{1/2}b^{1/2}$, *fig.* 370, pl. LXII; $mg^3g^1e^{1/2}b^{1/2}$, *fig.* 371 (cristaux de l'Oural); $g^2g^1pe^{1/2}$; mg^2g^1p $a^1e^{1/2}b^{1/2}$ (cristaux d'Hitteröe). Les faces sont généralement rugueuses; celles du prisme m offrent ordinairement des stries verticales. Les cristaux d'Hitteröe sont souvent aplatis suivant g^1. Cassure conchoïdale. Faiblement translucide en lames minces. Éclat métalloïde ou gras. Couleur noire ou brun rouge foncé. Poussière brun jaunâtre.

Dur. = 5,5. Dens. = 5,13 (Damour).

Dans le matras, dégage de l'eau et prend une teinte gris brunâtre, avec éclat adamantin. Au chalumeau, gonfle et donne une scorie

---

(1) K. Kokscharow, mesures prises sur des cristaux de l'Oural, au goniomètre de Wollaston; Dx. Des Cloizeaux, mesures prises au goniomètre d'application.

(2) Br. Brögger, mesures prises sur des cristaux d'Hitteröe, au goniomètre de réflexion.

brune, infusible. Avec le sel de phosphore, au feu de réduction, verre brun foncé, semi-transparent, qui s'éclaircit au feu d'oxydation et devient d'un jaune pâle par l'addition d'un peu de nitre. Avec le borax, au feu de réduction, verre transparent, brun à chaud, jaune verdâtre à froid, qui se transforme en émail gris brunâtre au feu d'oxydation.

Lentement attaquable par l'acide chlorhydrique qui se colore en jaune.

Composition imparfaitement établie. Les résultats obtenus autrefois par Hartwall et par Hermann ne paraissent pas admissibles. En voici qui doivent être préférés :

a, moyenne de quatre analyses par M. Marignac, conduisant à la formule $2(\dot{R}, \ddot{T}i, \ddot{T}h) + \dot{R}\dddot{N}b$; *b*, nouvelle analyse par M. Rammelsberg :

	a	*b*
Acide niobique	28,81	32,51
— titanique	22,64	21,20
— stannique	0,18	»
Thorine	15,75	17,55
Oxyde céreux	18,49	19,41
— de lanthane et didyme	5,60	
Yttria	1,12	3,10
Chaux	2,75	2,50
Oxyde ferreux	3,17	3,34
Eau	1,07	»
	99,58	99,61
Densité :	»	5,168

Trouvée à Miask, Oural, en cristaux allongés suivant l'axe vertical et engagés, avec zircons bruns, dans un mélange d'albite, d'orthose et de mica brun; à Hitteröe, Norwège, dans des filons de pegmatite.

TUNGSTIDES

WOLFRAMINE. Tungstite; Dana. Wolframocher; Haidinger et Hausmann; Scheelsäure; Wolframsäure; v. Kobell.

Terreuse (1). Opaque. Tendre. Jaune.

Au chalumeau, sur le charbon, devient d'abord d'un bleu noirâtre, puis noire, au feu de réduction. Avec le sel de phosphore, verre incolore ou jaunâtre au feu d'oxydation, devenant, au feu de réduction, d'un beau bleu après refroidissement.
Complètement soluble dans l'ammoniaque.

$\dddot{W}$. Tungstène 79,32 Oxygène 20,68.

Produite principalement par la décomposition des cristaux de wolfram, à la surface ou dans les fentes desquels elle forme des enduits pulvérulents. Trouvée en Cornwall, aux mines d'étain de Drakewall, près Callington, à Huels Friendship et Poldice, etc.; en Cumberland, à Brandygill, Carrock Fells, avec Schéelite; à Lane's Mine, Monroe, Connecticut; dans le comté Cabarrus, Caroline Nord; à Saint-Léonard, près Limoges (très rarement en petits cubes).
A Meymac, département de la Corrèze, l'altération de la Schéelite a donné lieu à la formation de masses résinoïdes ou friables, d'un jaune franc ou brunâtre, à poussière jaune de soufre, d'une dens. = 3,80 à 4,54 (*meymacite* de MM. Bertrand et Carnot), qui, outre l'acide tungstique, contiennent 1 p. 100 d'acide tantalique, environ 12 p. 100 d'eau, et peuvent être rapportées à la formule

$\dddot{W}\dot{H}^2$: Acide tungstique 86,57 Eau 13,43.

SCHÉELITE. Schéelin calcaire; Haüy. Tungstate of lime; Philipps. Pyramidaler Scheel-Baryte; Mohs.

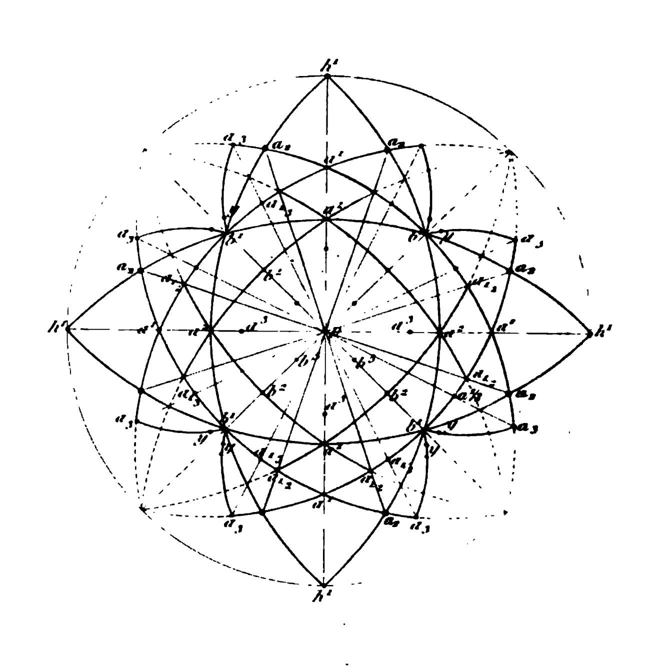
Prisme droit à base carrée.

$b : h :: 1000 : 1533{,}507 \quad D = 707{,}107.$

---

(1) L'acide tungstique artificiel est orthorhombique. $mm = 110°$ (Nordenskiöld).
$b : h :: 1000 : 326{,}925 \quad D = 819{,}155 \quad d = 573{,}573.$

SCHÉELITE.



$a_{1/2} = (b^1\ b^{1/2}\ h^{1/2})$ $a_3 = (b^1\ b^{1/3}\ h^1)$

$a_2 = (b^1\ b^{1/4}\ h^1)$ $y = (b^1\ b^{1/5}\ h^{1/3})$

$a_{1/3} = (b^1\ b^{1/3}\ h^{1/3})$

ANGLES CALCULÉS.

—

…h^1 90°

…a^3 144°8′
…a^3 108°16′ sur p
…a^2 132°41′
…a^2 85°22′ sur p
…a^1 114°14′
…a^1 150°37′
…30°39′ obs. Cn.
…a^1 49°31′ sur p
…32′ obs. Dx.; 30′ Mc. (1)
…a^1 130°39′ sur h^1
…30°30′ obs. Z.; 19′ à 24′ Dr. Zn.
…30°32′ à 37′ Dr. N.

…b^5 162°57′
…b^5 145°54′ sur p
…b^2 142°31′
…b^2 105°2′ sur p
…4°53′ obs. Cn.
…b^1 123°6′30″
…b^1 66°13′ sur p
…13′30″ obs. Fr.; 32′ à 52′ Dr. N.
…12′ Dx.; 15′ Mc.
…b^1 113°47′ sur m
…113°48′ obs. Z.; 43′ à 54′ Dr. Zn.
…b^1 160°35′30″
…33′ à 53′ Dr. Zn.

…$a_{1/2}$ 121°45′
…21°50′ obs. Mc.
…a_2 101°39′
…2′ env. obs. Mc.

ANGLES CALCULÉS.

—

$a_3 a_3$ 156°42′ ar. basique
156°41′ obs. Dx.; 156°8′ R.
156°21′ à 48′ Dr. Zn.

$p a_{1/2}$ 120°15′
$p a_2$ 106°15′30″

$p y$ 119°25′
$a^2 a^3$ adj. 131°3′

$a^2 a^2$ 117°22′ sur b^2
$b^2 a^2$ adj. 148°41′
$b^2 a_{1/2}$ 129°25′ sur a^2

$a^1 a^1$ 100°6′ sur b^1
100°7′30″ obs. Fr.
100°6′ Dx.; 100°12′ Mc.
$a_{1/3} a_{1/3}$ 148°48′ sur b^1
$a^1 a_{1/2}$ adj. 162°46′
$a^1 a_{1/3}$ adj. 155°39′
155°40′ obs. Dx.
155°37′ R.
$a^1 b^1$ adj. 140°3′
139°57′ obs. Fr.
140°3′ Dx.; 140°2′ Z.
140°6′ Mc.; 140°10′ R.
139°47′; 140°26′ Dr. N.
$b^1 a_{1/3}$ adj. 164°24′
164°20′ obs. Fr.; 21′ Dx.
164°40′ obs. Mc.
$b^1 a_{1/2}$ adj. 157°16′
$b^1 a_2$ 120°50′ sur a^1
$b^1 a_3$ 111°42′ sur a^1

ANGLES CALCULÉS.

—

$a^1 a_2$ adj. 160°47′
160°41′ obs. Z.
$a^1 a_3$ adj. 151°39′
151°26′ obs. Z.; 30′ Mc.
151°37′ obs Cn.; 16′ Dr. Zn.
$a_2 a_3$ 170°52′
170°44′ obs. Z.

$h^1 a_2$ 155°36′30″
$h^1 b^1$ 126°19′
$h^1 a^2$ 90°
$b^1 a^2$ adj. 143°41′
$b^1 b^1$ 107°22′ sur a^2
107°20′ obs. Mc.
107°17′ à 40′ obs. Dr. N.

$b^5 b^5$ adj. 156°4′
$b^2 b^2$ adj. 129°2′
$a_{1/3} a_{1/3}$ 135°18′ sur a^1
b^1 dr. $a_{1/3}$ gau. 120°50′

$b^1 y$ adj. 175°5′
175°0′ obs. Fr.
$b^1 a_3$ adj. 152°42′
152°46′ obs. Fr.; 153° Mc.
152°56′ Dr. Zn.

$b^2 a^1$ adj. 136°18′
$b^2 a^3$ adj. 153°32′
$b^2 a_3$ adj. 136°31′
$b^2 a_2$ adj. 138°8′
b^1 dr. $a_{1/2}$ gau. 126°47′

$a_{1/3} = (b^1 b^{1/3} h^{1/3})$; $a_3 = (b^1 b^{1/3} h^1)$; $a_{1/2} = (b^1 b^{1/2} h^{1/2})$; $a_2 = (b^1 b^{1/2} h^1)$; $y = (b^{1/2} b^{1/15} h^{1/13})$.

Les formes a_3, a_2, $a_{1/2}$, y, offrent généralement l'hémiédrie à faces parallèles; $a_{1/3}$ est quelquefois holoèdre, *fig.* 373, pl. LXII, ainsi que a_3 (Zepharowich, cristaux de la Krimler-Thal).

Principales combinaisons de formes observées : b^1; a^1; $p\, b^5$; $b^1 a^1$ $(\frac{1}{2} a_{1/2})$ $(\frac{1}{2} a_3)$; $a^2 a^1\, b^2 b^1 (\frac{1}{2} a_2)$; cristaux de Schlaggenwald, d'après

(1) Mc. Marignac, cristaux de Zinnwald et de Schlaggenwald. Dx. Des Cloizeaux et Fr. Friedel, cristaux de Framont. R. Rammelsberg, cristaux du Riesengebirge. Cn. Cathrein, cristaux du Monte Mulato. Z. Zepharowich, cristaux de Carinthie. Dr. Zn. et Dr. N. Dauber, cristaux de Zinnwald et de Neudorf.

Lévy, *fig*, 372, et du Monte Mulate, près Predazzo, Tyrol (Cathrein); $a^1 b^1 (\frac{1}{2} a_{1/3})$, cristaux de Zinnwald, *fig*. 373; $a^1 b^1 (\frac{1}{2} a_{1/3}) (\frac{1}{2} a_3) (\frac{1}{2} y$, cristaux de Framont, d'après M. Friedel, *fig*. 374; $p a^1 b^3 b^1 (\frac{1}{2} a_1$, $a_3 (\frac{1}{2} a_{1/3})$, cristaux de la Krimler-Thal, d'après Zepharowich.

Macles, avec plan d'assemblage parallèle à h^1 ou m, rares; plus fréquentes par pénétration de deux individus.

Clivages : facile suivant a^1, interrompu suivant b^1; traces suivant p. Cassure conchoïdale ou inégale. Transparente ou translucide. Double réfraction énergique, à un axe *positif*.

$$\omega = 1{,}918 \text{ à } 1{,}919 \quad \varepsilon = 1{,}934 \text{ à } 1{,}935 \text{ ray. rouge (Dx.)}$$

Éclat vitreux, inclinant à l'adamantin. Incolore, grisâtre, jaunâtre, brunâtre ou rougeâtre. Poussière blanche. Fragile.

Dur. = 4,5 à 5. Dens. = 6 à 6,07.

Les écailles minces fondent au chalumeau, sur le charbon. Dans le borax, soluble en un verre transparent qui, saturé, devient promptement blanc de lait et cristallin. Avec le sel de phosphore, verre incolore au feu d'oxydation, verdâtre à chaud, bleu à froid, au feu de réduction. Attaquable par les acides azotique et chlorhydrique, avec dépôt d'une poudre blanche soluble dans l'ammoniaque. La solution chlorhydrique chauffée avec un peu d'étain devient bleu indigo; quelques variétés donnent une faible réaction du fluor, dans le tube ouvert.

$\dot{C}a\,\dddot{W}$; Chaux 19,45 Acide tungstique 80,55. Traces de didyme dans les cristaux de Traverselle et du Cumberland et petites quantités d'oxyde de fer et de cuivre dans des variétés du comté Cabarrus, Caroline Nord, et de la mine Llamuco près Coquimbo, Chili. D'après MM. Traube et L. J. Igelström, toutes les variétés contiendraient de l'acide molybdique en quantités variables.

Analyses de la Schéelite : *a*, de Neudorf, près Harzgerode, par Rammelsberg; *b*, de Framont, Vosges, par Delesse; *c*, d'Österstorgrufva en Wermland, par Berzélius; *d*, de Riesengrund dans le Riesengebirge, par Himmelbach; *e*, de la mine Bangh, comté Cabarrus, Caroline Nord, par Genth; *f*, lames de clivage incolores, de Saint-Lary, Hautes-Pyrénées, par Jannettaz; *g*, verte, de la mine Llamuco près Coquimbo, Chili, par Domeyko :

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*
Acide tungstique	78,64	80,35	80,42	80,1	79,52	80,6	76,32
Chaux	21,56	19,40	19,40	19,3	19,31	19,4	18,20
Oxyde ferrique	»	»	»	»	0,18	»	»
— cuivrique	»	»	»	»	0,08	»	3,31
— stannique	»	»	»	»	0,13	»	»
	100,20	99,75	99,82	99,4	99,22	100,0	97,83
Densité :	6,03	6,05	»	»	»	6,05	»

On a donné le nom de *cuprotungstite* à des croûtes vertes, tapissant la Schéelite cuprifère de Llamuco, Chili. Elles fondent en émail noir et contiennent, d'après Domeyko : $\dddot{W}$ 58,75 $\dot{C}u$ 31,86 $\dot{C}a$ 2,08 $\dddot{F}e$ 2,63 $\dot{H}$ 4,80 = 100,12. Ce serait un tungstate de cuivre hydraté.

La Schéelite se trouve en général dans les roches cristallines et souvent associée aux minerais d'étain, avec quartz, topaze, fluorine, apatite, molybdénite, wolfram, etc. Les plus beaux cristaux ont été rencontrés à Zinnwald et Ehrenfriedersdorf en Saxe ; à Schlaggenwald, Bohême ; à Neudorf et Harzgerode au Hartz ; dans la Krimler Thal, Alpes du Salzburg; en Cornwall; à Framont, Vosges; à Traversello, Piémont; à Caldbeck Fell près Keswick, Cumberland. On la connait aussi dans les filons d'or de Morro Velho, province de Minas Geraes, Brésil (gros cristaux d'un rouge brun associés à de très beaux cristaux d'apatite et de pyrrhotine); à Pösing, Hongrie; à Österstorgrufva, Yxsjö, Malsjö, Guldsjö et Nykroppa, Wermland; à Bipsberg près Fahlun (c'est dans cette variété que Scheele a découvert le *tungstène* en 1781); à Pitkäranta (Finlande); à Monroe et Huntington, Connecticut; dans le comté Cabarrus, Caroline du Nord; au Monte Mulate près Predazzo, Tyrol; dans la vallée supérieure de Sulzbach en Pinzgau, connue pour ses beaux cristaux d'épidote ; près de Saint-Lary, vallée d'Aure (Hautes-Pyrénées) (masses grisâtres, clivables suivant a^1 et b^1, à éclat adamantin, pénétrées par de la limonite); aux environs de Coquimbo, Chili (variétés plus ou moins cuprifères), etc., etc.

On a trouvé en Cornwall des octaèdres b^1 pseudomorphosés en wolfram.

Dans le Connecticut, où la substance est abondante, on l'emploie pour la préparation en grand de l'acide tungstique.

STOLZITE ; Haidinger. Schéelitine; Beudant. Scheelbleierz; Scheelbleispath; Bleischeelat; Wolframbleierz.

Prisme droit à base carrée.

$$b : h :: 1000 : 1107{,}807. \quad D = 707{,}107.$$

ANGLES CALCULÉS.	ANGL. MESURÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGL. MESURÉS.
mm 90°	»	pb^1 132°4′	»
		b^1b^1 84°8′ sur p	»
pa^1 122°33′	»	b^1m 137°56′	»
a^1a^1 65°6′ sur p	65°0′ Lévy	$pb^{1/2}$ 114°17′30″	»

ANGLES CALCULÉS.	ANGL. MESURÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGL. MESURÉS.
$b^{1/2}b^{1/2}$ 48°35′ sur p	»	ma^1 126°35′	126°37′ Lévy
*$b^{1/2}b^{1/2}$ 131°25′ sur m	131°25′ Kerndt	a^1b^1 143°25′	»
	131°30′ Lévy	a^1a^1 106°50′ sur b^1	106°47′ Lévy
$b^{1/2}m$ 155°42′30″	155°45′ Lévy		
$pb^{1/4}$ 102°43′	»	b^1b^1 adj. 116°41′	»
$b^{1/4}b^{1/4}$ 25°26′ sur p	»	$b^{1/2}b^{1/2}$ adj. 99°44′	99°45′ Kerndt
$b^{1/4}b^{1/4}$ 154°34′ sur m	154°36′ Lévy		99°43′ Lévy
$b^{1/4}m$ 167°17′	167°17′ Lévy	$b^{1/4}b^{1/4}$ adj. 92°47′	92°46′ Lévy

L'isomorphisme *géométrique* est complet, entre la Stolzite et la Schéelite, en prenant :

SCHÉELITE.	STOLZITE.
a^1	$b^{1/2}$
h^1	m
b^1	a^1

$b^{1/4}$ n'a pas de correspondant dans la Schéelite.

Combinaisons de formes observées : $mpb^1b^{1/2}$, *fig.* 375, pl. LXIII : $ma^1b^{1/2}b^{1/4}$, *fig.* 376 ; $mpa^1b^1b^{1/2}$; $(\frac{1}{2}a^1)(\frac{1}{2}b^{1/2})$ constituant un cristal hémimorphe, *fig.* 377.

Clivage imparfait suivant p et $b^{1/2}$. Faiblement translucide. Double réfraction assez énergique à un axe *négatif.*

Eclat gras, légèrement adamantin dans la cassure. Couleur grise, brune, verdâtre ou rougeâtre. Poussière incolore ou blanc jaunâtre.

Dur. = 3. Dens. = 8,10 (Kerndt).

Au chalumeau, sur le charbon, fond facilement, dépose de l'oxyde de plomb et cristallise par refroidissement. Avec le carbonate de soude, des grains de plomb sont réduits. Avec le borax, à la flamme réductive, verre grisâtre à froid, devenant d'un rouge foncé par une longue insufflation. Avec le sel de phosphore, perle bleue.

Soluble dans l'acide azotique, avec dépôt d'acide tungstique, et dans la potasse.

$\dot{P}b\,\dddot{W}$; Oxyde de plomb 49,0 Acide tungstique 51,0.

Analyses de la Stolzite de Zinnwald ; *a*, par Lampadius ; *b*, par Kerndt (moyenne de deux opérations) :

	a	*b*
Acide tungstique	51,75	51,73
Oxyde de plomb	48,25	46,00
Chaux	»	1,39
Oxydes ferreux et manganeux	»	0,47
	100,00	99,59

Se trouve en petits cristaux fusiformes ou en agrégats indistincts, dans les mines d'étain de Zinnwald en Bohême, avec quartz, lépidolite et wolfram ; à Bleiberg en Carinthie, avec wulfénite ; près de Coquimbo au Chili ; à Southampton, Massachusetts.

HÜBNÉRITE ; Riotte. Mégabasite ; Blum.

Prisme rhomboïdal oblique d'environ 101°.

$b : h :: 1000 : 669{,}770 \quad D = 772{,}040 \quad d = 635{,}575.$

Angle plan de la base = 101°4′29″.
Angle plan des faces latérales = 90°38′9″.

ANGL. CALCULÉS.	ANGL. MESURÉS. GROTH ET ARZRUNI.	ANGL. CALCULÉS.	ANGL. MESURÉS. GROTH ET ARZRUNI.
*mm 101°5′	101°5′ (1)	pa^1 132°58′	131°23′ ? (1)
	100°25′ (2)	$a^{11}a^2$ 157°29′	157°22′30″
mh^1 140°32′30″	140°54′ (1)	$a^2a^{4/3}$ 169°18′	168°9′
	140°20′ (2)	$a^{4/3}a^1$ 171°40′	170°43′
$mh^{9/7}$ 146°25′	146°39′ (1)	*a^2h^1 post. 117°0′	116°59 (2)
$h^{9/7}h^1$ 174°7′30″	174°0′	$a^2{}_zv$ 126° rent(mac. p. à h^1)	125°58′ (2)
$h^{9/7}h^{9/7}$ s. h^1 168°15′	168°0′	ph^1 ant. 91°0′	90°2′ (1)
mg^1 129°27′30″	129°45′ (2)		
		$b^{1/2}m$ adj. 143°30′	144°8′ (1)
pa^{11} 174°31′	174°32′30″ (1)	a_3h^1 adj. 147°39′	146°4′ (1)
*pa^2 152°0′	151°55′ (1)	a_3m adj. 151°3′	150°46′30″
$pa^{4/3}$ 141°18′	140°4′ (1)	$a_3h^{9/7}$ adj. 151°12′	151°32′ (1)

M. Penfield a observé les combinaisons $h^{11/5}\ m\ g^1\ o^2\ e^1\ d^{1/2}$ sur de petits cristaux de Silverton, Colorado, et $h^{11/5}\ m\ g^1\ o^2\ d^1$ sur des cristaux du comté Lincoln, Nouveau Mexique. Leurs incidences sont :

mm	99°48′	e^1m ant.	114°17′
ph^1	90°53′ (calc.)	d^1g^1	110°54′ (moy.)
e^1g^1	130°55′	$d^1h^{11/5}$	71°32′

Faces de la zone verticale cannelées parallèlement à l'arête mm.

Les formes $h^{11/5}$, $h^{9/7}$, a^{11}, $a^{4/3}$, a^1, d^1 ne sont pas connues dans le wolfram. La Hübnérite naturelle n'offre en général que des baguettes allongées, aplaties suivant le clivage g^1 et à sommets brisés.

---

(1) Cristaux de *mégabasite* de Schlaggenwald.
(2) Cristaux de Hübnérite artificielle de M. Geuther.

Macles très fréquentes, par hémitropie autour d'un axe normal à h^1.

Clivage très facile suivant g^1, plus difficile suivant h^1 (Hübnérite de Bayewka). Cassure inégale.

Transparente en lames très minces, ou seulement translucide. A travers des lames g^1 excessivement minces de la Hübnérite de Nevada, on observe d'étroites bandelettes d'un brun noir, opaques, dont les unes, un peu ondulées, sont sensiblement parallèles à h^1, tandis que les autres, parfaitement rectilignes, correspondent à la forme o^2 ou a^2 (probablement o^2) et coupent les premières sous un angle d'environ 117°39′ (mesure microscopique).

Plan des axes optiques normal à g^1, situé dans l'angle aigu a^2h^1 et faisant avec h^1 un angle d'environ { 17°37′ Hübnér. de Nevada. / 18°30′ Hübnér. de Bayewka. } Bissectrice aiguë *positive* parallèle au plan de symétrie; $2H_a = 93'$ envir. lithium (Groth et Arzruni, cristaux artificiels). Autour de la bissectrice obtuse *négative*, normale à g^1, l'écartement dans l'huile dépasse 145°, pour la Hübnérite naturelle ou artificielle.

Éclat semi-métallique; nacré sur le clivage g^1. Noir brunâtre ou jaune clair par réflexion; rouge rubis ou jaune par transmission. Poussière jaune (Hübnérite de Nevada), brun jaunâtre (mégabasite).

Dur. = 5,5 envir. Dens. = 7,14 (Breithaupt); 7,177 (Hillebrand).

Difficilement fusible au chalumeau. Avec la soude, réaction du manganèse. Difficilement attaquable par les acides, avec séparation d'acide tungstique jaune. Incomplètement attaquée par ébullition dans une dissolution de potasse.

$\dot{M}n\dddot{W}$; Acide tungstique 76,9 Oxyde manganeux 23,1 dont une petite quantité remplacée par de l'oxyde ferreux.

Analyses de la Hübnérite : de Nevada, *a*, par Credner; de la mine Royal Albert, Colorado, *b*, par Hillebrand; de Phillipsburg, *c*, par Low; de Morococha, Pérou, *d*, par Pfluecker y Rico; de Bayewka, près Katharinenburg, *e*, par Koulibine; de la mine N. Star à Silverton, *f*, par Genth; de la *mégabasite* de Schlaggenwald, *g*, par Phillip :

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*
Acide tungstique	76,4	75,58	74,82	75,12	74,32	74,75	73,60
Oxyde manganeux	23,4	23,40	25,00	23,21	20,90	21,93	22,24
— ferreux	»	0,24	0,06	1,42	2,11	2,91	3,74
Chaux	»	0,13	»	»	1,30	0,11	»
Acide niobique?	»	0,05	»	»	»	»	»
Silice	»	0,62	»	»	0,28	»	»
	99,8	100,02	99,88	99,75	98,91	99,70	99,58
Densité :	»	7,177	»	»	7,357	6,713	»

La Hübnérite se trouve en longs cristaux tabulaires engagés dans un quartz cristallin : en Nevada, district de Mammoth; en Colorado, à la mine Royal Albert, district Uncompahgre, comté

Ouray; près de Phillipsburg, Montana; à Jamestown, comté Boulder; aux environs de Silverton, comté San Juan, etc.; aux Black Hills en Dakota; à la mine Comstock près Deadwood; au Pérou, à Morococha (cristaux aplatis suivant h^1, associés à l'énargite) et à Farma (larges lames rouges, transparentes, ressemblant à de la Brookite, associées à de la blende); près White Oaks, comté Lincoln, Nouveau Mexique; à Bayewka, Oural (petites masses laminaires rappelant le wolfram de Puy-les-Vignes (Haute-Vienne) et celui d'Adun-Tschilon).

La *mégabasite* se montre en longues aiguilles plates, d'un rouge plus ou moins foncé, engagées entre des cristaux de quartz, à Schlaggenwald, Bohême, et dans la diallogite à Adervielle, Hautes-Pyrénées.

WOLFRAM. Schéelin ferruginé; Haüy. Tungstate of iron; Phillips. Prismatiches Scheel-Erz; Mohs. Wolframite.

Prisme rhomboïdal oblique de 100°37′.

$b : h :: 1000 : 667,764.$ $D = 769,483$ $d = 638,667.$

Angle plan de la base = 100°36′54″.
Angle plan des faces latérales = 90°24′32″.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS. DES CLOIZEAUX (1).	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS. DES CLOIZEAUX.
mm 100°37′ avant	100°41′ Gr. (2) 101°45′ Ke. (3)	mm 79°23′ sur g^1 g^3g^1 148°56′	79°27′ moy. (V.) »
mh^3 162°51′	163°8′ moy.	g^3g^3 117°52′ sur g^1	»
mh^1 140°18′30″	140°21′ Gr. 140°52′ Ke.	po^2 152°32′	»
h^2h^1 164°32′	164°32′ Kr. (4)	ph^1 antér. 90°38′	90°23′ S. (5)
h^3h^1 157°28′	157°10′ à 50′ (V.) 157°52′ Ke.	pu 178°44′ sort.	178°20′ à 40′ mac. paral. à h^1
h^1g^3 121°3′30″	121°35′ Ke.	o^2h^1 118°6′	118°0′ (V.) 117°47′ Kr.
mg^3 160°45′	»		
mg^1 129°41′30″	129°36′ Gr.	$o^2{}_2o$ 123°48′ sort.	mac. paral. à h^1

(1) Mes mesures ont été prises, la plupart sur de petits cristaux tantalifères de la Vilate près Chanteloube (V.), et quelques-unes sur des cristaux d'Altenberg (A.), de Schlaggenwald (Sc.), de l'Oural (O.) et de Zinnwald (Z.).

(2) Gr. nombres obtenus par MM. Groth et Arzruni sur les cristaux du wolfram artificiel de M. Geuther.

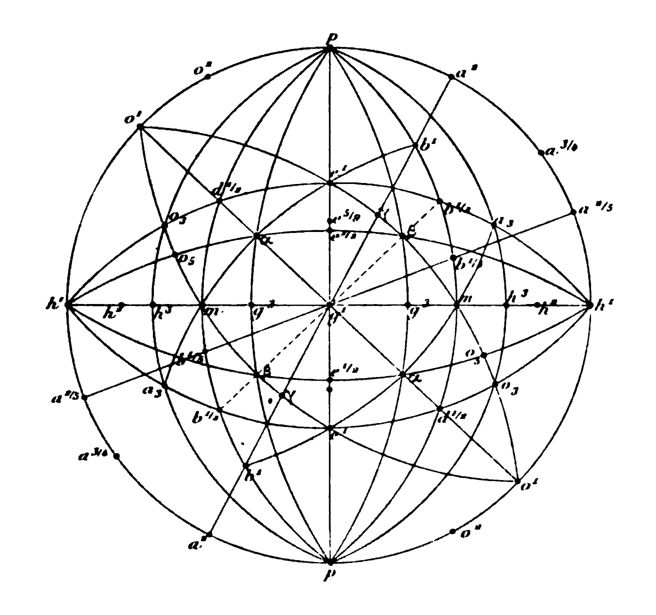
(3) Ke. Kerndt; angles mesurés sur des cristaux de Zinnwald.

(4) Kr. Krenner; angles mesurés sur de petits cristaux de Felsö-Banya.

(5) S. Seligman; angles mesurés sur des cristaux de la Sierra Almagrera, (Espagne).

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS. DES CLOIZEAUX.
$h^1 o^1$ 136°35′	136°48′ Kr.
$p a^2$ adj. 152°16′	152°15′ (A.) 151°56′ S.
$p h^1$ 89°22′ sur a^2	89° env. g. o. (V.) 89°37′ S.
$a^2 h^1$ adj. 117°6′	117°10′ Kr.
$a^{3/4} h^1$ 144°8′	144°4′ Kr.
$a^{2/5} h^1$ 158°59′	158°55′ Kr.
$a^2{}_1\vartheta$ 125°48′ rentr.	mac. paral. à h^1
$o^2 a^2$ 124°48′ sur p	125° g. o. (Z.)
$p e^1$ 139°3′	139°20′ à 35′ (A.) 138°56′30″ S.
$p e^{5/9}$ 122°38′	»
$p e^{1/2}$ 119°57′	»
$e^1 g^1$ 130°57′	130°46′30″ Gr.
*$e^1 e^1$ 98°6′ sur p	98°6′ moy. (V.) 98°17′ Gr.
$e^1 e^{5/9}$ 163°35′	163°13′ moy. (V.)
$e^1 e^{1/2}$ 160°54′	160°25′ moy. (V.)
$p d^{1/2}$ 126°40′	»
$p m$ antér. 90°30′	»
$d^{1/2} m$ adj. 143°50′	»
$p b^1$ adj. 145°39′	»
$p b^{1/2}$ adj. 126°2′	»
$p b^{1/5}$ adj. 105°57′	»
$p m$ postér. 89°30′	»
$b^{1/2} m$ adj. 143°28′	143° env. g.o. (Z.)
$p o_2$ 114°19′30″	113°54′ S.
$p h^3$ antér. 90°32′	»
$o_2 h^3$ 156°16′	156°29′ S.
$p o_2$ adj. 113°27′	»
$p o_5$ 106°6′	»
$p \alpha$ 116°32′	»
$p g^3$ antér. 90°20′	»
αg^3 adj. 153°48′	»
$p \beta$ 116°0′	»
$p g^3$ postér. 89°40′	»
βg^3 adj. 153°40′	»
$p \gamma$ 125°20′	»

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS. DES CLOIZEAUX.
$h^1 o_2$ adj. 147°48′	»
$h^1 d^{1/2}$ adj. 128°36′	128°0′ à 43′ (V.)
$h^1 e^1$ 90°29′ sur $d^{1/2}$	90°20′ 90°38′ moy. (V.)
$h^1 b^{1/2}$ 52°0′ sur e^1	52°13′ moy. (V.)
$d^{1/2} e^1$ 141°53′	141°55′ 142°8′ moy. (V.)
$d^{1/2} b^{1/2}$ 103°24′ s. e^1	103°43′ moy. (V.) 102°21′ Ke.
$e^1 b^{1/2}$ 141°31′	141°20′ moy. (V.)
$d^{1/2} h^1$ 51°24′ sur $b^{1/2}$	51°40′ à 46′ (V.)
*$e^1 h^1$ 89°31′ sur $b^{1/2}$	89°31′ moy. (V.)
$b^{1/2} a_2$ adj. 160°29′	160°20′ à 45′ (Sc.)
*$b^{1/2} h^1$ adj. 128°0′	128°0′ (V.)
$a_2 h^1$ adj. 147°31′	147°55′ env. (Sc.)
$e^1{}_1\vartheta$ 179°2′	mac. paral. à h^1
$o_5 h^1$ antér. 147°32′	»
αh^1 antér. 117°49′	120° ?
$e^{1/2} h^1$ 90°19′ sur α	»
$\alpha e^{1/2}$ 152°30′	»
$e^{1/2} \beta$ adj. 152°22′	»
$e^{1/2} h^1$ postér. 89°41′	89°47′ (V.)
βh^1 adj. 117°19′	»
$h^1 b^{1/5}$ adj. 137°27′	137°19′ Kr.
$g^1 b^{1/5}$ 127°53′	127°55′ Kr.
$g^1 \alpha$ 140°2′	»
$g^1 d^{1/2}$ 120°49′	»
$\alpha d^{1/2}$ 160°47′	160°32′ S.
$\alpha\alpha$ 79°56′ avant	»
$d^{1/2} d^{1/2}$ 118°22′ avant	»
$g^1 o_2$ 110°27′	»
$o_2 o_2$ 139°6′	139°21′ S.
$g^1 o_5$ 117°43′	117°31′30″ S.
$o_5 o_5$ 124°34′	125°4′ S.
$g^1 \beta$ 140°21′	139° à 140° g. o. (O.)
$g^1 b^{1/2}$ 121°6′	»
$\beta b^{1/2}$ 160°45′	160°35′ (V.)
$\beta\beta$ adj. 79°18′	»
$b^{1/2} b^{1/2}$ adj. 117°48′	117°12′ (Sc.) 118°12′ (V.)



$o_3 = (d^1\ d^{1/3}\ h^1)$ $a_3 = (b^1\ b^{1/3}\ h^1)$

$o_5 = (d^1\ d^{1/5}\ h^1)$ $\beta = (b^1\ d^{1/3}\ g^1)$

$\alpha = (d^1\ b^{1/3}\ g^1)$ $\gamma = (b^1\ d^{1/2}\ g^1)$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS. DES CLOIZEAUX.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS. DES CLOIZEAUX.
$g^1\gamma$ 139°12'30"	139°40' Kr.	βm adj. 147°39'	147°45' à 148° (V.)
g^1b^1 111°7'	110°39' Kr. / 110°30' S.	γm adj. 135°26'	»
		$e^1\beta$ 146°41'	146°35' (A.) / 146°50' (V.)
g^1a_3 110°36'	»	e^1m 114°20' sur β	114°38' moy. (V.)
a_3a_3 adj. 138°48'	138°16' moy. (Sc.)	o^1m postér. 56°1'	—
o^1m adj. 123°59'	»	o^2e^1 adj. 132°5'	132°5' à 8' (V.)
o_3m adj. 150°57'	»	$o^2d^{1/2}$ adj. 144°33'	»
o_5m adj. 161°8'	»	$o^2b^{1/2}$ adj. 103°35'30"	103°35' moy. (Sc.)
o_3o_5 169°49'	169°57'30" S.	$o^2\alpha$ adj. 127°32'	»
o^2m adj. 111°15'	»	o^2a_3 adj. 87°44'	87°42' à 88° (Sc.)
a^2m adj. 110°31'	»	a^2e^1 adj. 131°57'	»
		$a^2b^{1/2}$ adj. 144°7'	144°10'
ma_3 adj. 150°49'	»	$a^2\beta$ adj. 127°9'	»
$m\alpha$ adj. 148°3'	147°50' à 148° (V.)	$a^{3/4}b^{1/5}$ 139°43'	139°52' Kr.
αe^1 147°6'	147°28' (V.) / 146°51' S.	$e^{1/2}m$ antér. 123°54'	123°41' (V.)
		$e^{1/2}m$ postér. 123°18'	123°32' moy. (V.)
me^1 115°9' sur α	115°22' moy. (V.)	e^1h^3 antér. 104°58'	104°43' moy. (V.)
e^1b^1 adj. 149°18'	»	e^1h^3 postér. 104°8'	103°54' moy. (V.)
		$h^1{}_1y$ 178°54'	mac. paral. à $e^{3/2}$

$o_3 = (d^1 d^{1/3} h^1)$ $a_3 = (b^1 b^{1/3} h^1)$
$o_5 = (d^1 d^{1/5} h^1)$ $\beta = (b^1 d^{1/3} g^1)$
$\alpha = (d^1 b^{1/3} g^1)$ $\gamma = (b^1 d^{1/2} g^1)$

Les faces h^1 sont généralement cannelées parallèlement à leur intersection avec g^1 ; il en est souvent de même pour m, h^3 et g^3.

Les clivages g^1, soit naturels, soit doucis à l'émeri fin, montrent des séries de sillons déliés parallèles aux intersections h^1g^1, a^2g^1 (dominants) ; o^2g^1, pg^1, $b^{1/2}g^1$ (fréquents) ; $d^{1/2}g^1$ (rares), *fig.* 386, pl. LXIV. Ces sillons sont dus à la structure écailleuse du minéral provenant de ce que les cristaux se composent de lames superposées parallèlement aux formes h^1, o^2, a^2, p, $d^{1/2}$, $b^{1/2}$. Quelquefois, celles qui devraient être parallèles aux deux faces h^1 opposées divergent au centre et font entre elles un angle d'environ 5°. Des plages *moirées*, visibles lorsqu'on fait réfléchir la lumière sous diverses inclinaisons, montrent en outre, sur les bords du cristal, des fragments irréguliers, orientés dans toutes les directions et faisant corps avec la masse générale. Les faces o^2 sont unies et miroitantes ; les a^2 sont au contraire rugueuses et arrondies. Généralement, les cristaux sont aplatis suivant h^1.

Principales combinaisons de formes observées : $h^1g^1a^2e^1b^{1/2}$, *fig.* 378, pl. LXIII ; $h^1h^3me^1d^{1/2}b^{1/2}$, *fig.* 379 ; $h^1h^3mo^2a^2e^1e^{5/2}$ (nouvelle), *fig.* 380 (petits cristaux de Chanteloube) ; $h^1mo^2a^2e^1$; $h^1h^3m g^3o^2a^2e^1b^{1/2}\beta$, *fig.* 381, pl. LXIV ; $h^1h^3mg^3o^2e^1d^{1/2}\alpha$ (gros cristaux

de Zinnwald); $h^1 h^3 m p e^1 d^{1/2} \alpha \beta$, *fig.* 382 (Altenberg?); $h^1 h^3 m p a^2 e^1 \alpha$, *fig.* 383 (Ehrenfriedersdorf); $h^1 h^3 m e^1 d^{1/2} b^{1/2} \alpha \beta$, *fig.* 384 (Nertschinsk); $h^1 h^3 m o^2 a^2 e^1 d^{1/2} b^{1/2} \alpha \beta$, *fig.* 385 (Schlaggenwald); $h^1 g^1 p$; $h^1 g^1 o^2$; $h^1 g^1 a^2$; $h^1 g^1 o^1 a^2$; $h^1 g^1 a^{2/5}$; $h^1 g^1 a^{3/4} a^{2/5}$; $h^1 h^2 g^1 a^{3/4} a^{2/5}$; $h^1 h^2 g^1 p a^2 a^{3/4} a^{2/5} b^1 \gamma$; $h^1 g^1 a^{3/4} b^{1/5}$ (Felsö-Bánya); $m h^1 h^3 g^1 p a^2 e^1 d^{1/2} b^1 b^{1/2} o_3 o_5 \alpha \beta$ (Sierra Almagrera). M. Jérémejeff a en outre cité o^4 et o^3 sur des cristaux de l'Oural.

Macles : fréquentes par hémitropie autour d'un axe normal à h^1, les faces a^2 et ${}_2v$ formant un angle rentrant d'environ 126°, *fig.* 386; rares, par hémitropie autour d'un axe normal à la forme inobservée $e^{3/2}$, les faces h^1 et $\underline{h^1}$ faisant entre elles un angle difficilement appréciable de 179°, *fig.* 387.

Clivage très facile suivant g^1, plus difficile suivant h^1. Cassure inégale. Opaque. Eclat semi-métallique, très vif sur les plans de clivage. Noir. Poussière noire ou d'un noir brunâtre.

Dur. = 5,5. Dens. 7,19 à 7,36 (Damour).

Quelquefois faiblement magnétique. Faiblement conducteur de l'électricité.

Difficilement fusible au chalumeau en globule magnétique, à surface cristalline. Avec le sel de phosphore, donne au feu de réduction un verre rouge qui devient vert en y ajoutant de l'étain. Avec la soude, réaction du manganèse. Assez difficilement attaquable par l'acide chlorhydrique, avec séparation d'acide tungstique jaune. L'acide sulfurique concentré et bouillant dissout complètement la poudre soigneusement lévigée; l'eau précipite l'acide tungstique en flocons d'un jaune serin.

$(\dot{F}e, \dot{M}n)\dddot{W}$, avec d'assez grandes variations dans les proportions relatives des oxydes ferreux et manganeux; chimiquement et géométriquement isomorphe de la Hübnérite.

Analyses du wolfram : *a*, de Neudorf, près Harzgerode au Hartz; *b*, d'Ehrenfriedersdorf en Saxe; *c*, de Nertschinsk en Sibérie, toutes par Kerndt; *d*, de Felsö-Bánya, par Sipöcz; *e*, de Zinnwald en Bohême; *f*, d'Altenberg en Saxe; *g*, de Schlaggenwald en Bohême, toutes par Kerndt; *h*, de la Vilate près Chanteloube, par Damour:

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*
Acide tungstique	75,90	75,85	75,64	76,14	75,62	75,43	75,68	73,97
Oxyde ferreux	19,24	19,26	19,55	15,67	9,55	9,65	9,56	12,89
Oxyde manganeux	4,80	4,89	4,81	8,34	14,85	14,90	14,30	11,67
Acide tantalique	»	»	»	»	»	»	»	0,98
	99,94	100,00	100,00	100,15	100,02	99,98	99,54	99,61
Densité:	7,225	7,50	7,496	7,458	7,223	7,20	7,48	7,141

Le wolfram de Meymac, département de la Corrèze, contient aussi, d'après M. Carnot, environ 1 p. 100 d'acide tantalique.

Se trouve en cristaux, quelquefois très volumineux, ou en masses

cristallines : à Zinnwald et à Schlaggenwald en Bohême, avec cassitérite; à Schneeberg, Geyer, Ehrenfriedersdorf, Altenberg et Freiberg en Saxe; dans des filons de galène, à Neudorf près Harzgerode, au Pfaffenberg, au Meiseberg et au Strassberg au Hartz; dans des trachytes à Felsö-Bánya, Hongrie (cristaux remarquables par leurs combinaisons et surtout par celle où $h^1 g^1 a^{2/5}$ rappelle la forme d'un ciseau à un seul tranchant); dans le département de la Haute-Vienne, à Puy-les-Vignes, près Saint-Léonard (grandes masses laminaires à formes cristallines imparfaites), dans les pegmatites tantalifères de l'ancienne carrière de la Vilate près Chanteloube (petits cristaux groupés confusément avec spessartine, apatite, fer arsénié et pharmacosidérite concrétionnée) et à Cieux près Nantiat, avec cassitérite, scorodite, etc.; dans plusieurs mines des environs de Redruth, Cornwall; dans le Cumberland; en filons dans le granite de Rona, une des Hébrides; à Nertschinsk, Sibérie; à Monroe (pseudomorphoses de Schéelite) et en d'autres points du Connecticut; dans l'Etat du Maine; dans le comté Cabarrus, Caroline Nord; à Montevideo; à la Sierra Almagrera, Espagne (cristaux où l'on a observé les formes nouvelles $b^1 o_3 o_5$), etc., etc.

M. Geuther a obtenu artificiellement des cristaux d'un tungstate de fer, $\dot{Fe}\dddot{W}$, isomorphe de la Hübnérite et du wolfram, sur lesquels MM. Groth et Arzruni ont observé les formes m, h^1, g^3, g^1, o^2 $e^1, d^{1/2}, \alpha$ de ce dernier minéral.

La Reinite du professeur von Fritsch paraît au contraire constituer une forme dimorphe du composé $\dot{Fe}\dddot{W}$.

D'après M. Otto Luedecke, elle offre des octaèdres carrés $b^{1/2}$ dont les arêtes culminantes sont remplacées par une troncature a^1 très étroite. Les mesures prises au goniomètre d'application ou à l'aide de lamelles de mica collées sur les cristaux ont donné :

$b^{1/2}b^{1/2}$ adj. $= 103°32'$ moy.; d'où $b^{1/2}a^1 = 141°46'$
$b^{1/2}b^{1/2} = 122°8'$ base (1).

Les faces sont ternes et rugueuses. Clivage très imparfait suivant m. Cassure inégale. Opaque. Éclat faible, entre le métalloïde et le vitreux. Couleur brun noir. Poussière brune.

Dur. $= 4$. Dens. $= 6,64$.

Au chalumeau, fusible en émail brun noir, non magnétique. Imparfaitement attaquable par les acides, même à chaud. Acide tungstique 75,47 Oxyde ferreux 24,33.

---

(1) La Reinite n'est peut-être qu'une pseudomorphose de la Schéelite, car son octaèdre principal $b^{1/2}$ s'exprimerait par le symbole assez simple $a^{6/5}$ dans la forme que j'ai adoptée pour ce minéral, page 259.

Rapportée par le Dr Rein, avec gros cristaux de quartz, de Kimbosan au Japon.

La Ferbérite de Breithaupt offre des masses composées de grains allongés, facilement clivables, suivant la petite diagonale, en lames auxquelles des faces h^1 et a^2 donnent une apparence rhombique.

Éclat vitreux assez vif, inclinant à l'adamantin. Couleur noire. Poussière brun noirâtre ou noir brunâtre.

Dur. = 4 à 4,5. Dens. = 6,76 à 6,80.

Présente les mêmes réactions que le wolfram, mais renferme trop peu d'acide tungstique pour rentrer dans la formule de la Hübnérite et du wolfram.

Analyses: *a*, par Liebe; *b*, par Rammelsberg (moyenne de trois opérations).

	a	*b*
Acide tungstique	70,11	69,68
Acide stannique	0,14	0,16
Oxyde ferreux	23,29	26,00
Oxyde manganeux	3,02	3,00
Chaux	1,75	1,57
Magnésie	0,42	»
Alumine	1,17	»
	99,90	100,41
Densité:	6,80	7,17

Trouvée avec quartz, wolfram et magnétite terreuse (*eisenmulm*) brun foncé, dans la Sierra Almagrera, Espagne.

MOLYBDIDES

MOLYBDINE. Molybdänocker; Haidinger. Acide molybdique; Beudant. Molybdite; Dana.

Lames rectangulaires (cristaux obtenus par Debray); aiguilles rhombiques (1); masses cristallines, fibreuses et radiées ou pulvérulentes, formant quelquefois des enduits.

(1) Les lames obtenues par Debray sont d'un blanc légèrement verdâtre. D'après Breithaupt et Nordenskiöld, des aiguilles artificielles se rapporteraient à un prisme rhombique d'environ 137°. Nordenskiöld y aurait observé les formes h^1, h^7, m, g^1, a^3, a^2, $a^{3/2}$, avec les incidences :

$mm = 137°44'$ g^1h^7 $106°12'$ pa^2 $148°30'$.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS; DES CLOIZEAUX.
mm 118°10′	»
*$h^1 m$ 149°5′	149°5′ moyen. (cristaux de Debray)
$h^1 g^{1\over 3}$ 103°25′	103°48′ moyen.
$h^1 g^1$ 90°	89° à 91°

Clivage très facile suivant h^1, moins facile suivant g^1 et p. Transparente ou opaque. Double réfraction énergique. Plan des axes optiques normal à h^1 et parallèle à g^1. Bissectrice aiguë *positive* normale à p. Bissectrice obtuse normale à h^1, autour de laquelle on observe dans l'huile une énorme dispersion $\rho < v$ et, à 13°C.,

$$2H = \begin{cases} 117°15' \text{ rayons rouges;} \\ 119°23' \text{ rayons jaunes;} \\ 127° \text{ env. rayons bleus.} \end{cases}$$

Éclat fortement nacré sur le clivage facile h^1, soyeux sur g^1 et p. Couleur jaune orangé, jaune paille, vert serin, blanc légèrement verdâtre.

Dur. = 1 à 2. Dens. = 4,50 (Weisbach).

Fusible au chalumeau. Avec le sel de phosphore, au feu de réduction, verre vert sombre à chaud, transparent et vert après refroidissement. Avec la soude, sur le charbon, réductible en poudre métallique grise. Soluble dans les acides, la potasse et l'ammoniaque.

$\dddot{Mo}$; Molybdène 65,71 Oxygène 34,29

Se trouve disséminée avec molybdénite à Linnos en Smoland et à Bipsberg en Dalarne, Suède; à Nummeladen, Norwège; à Corybuy au Loch Creran, Écosse; au Pfälzerthal, Tyrol; à Westmoreland, New Hampshire, et à Chester, comté Delaware, Pennsylvanie; à Virginia City, Nevada; en Corse (masses abondantes) et à Cieux, Haute-Vienne (sur wolfram); à Altenberg, Saxe (mamelons fibreux sur quartz).

L'ilsémannite de H. Höfer serait un molybdate d'oxyde de molybdène associé à la wulfénite de Bleiberg, Carinthie.

Le molybdurane serait un molybdate d'urane trouvé à Joachimsthal, Bohême.

La pateraïte (Haidinger), découverte en 1855 par Vogl dans une ancienne exploitation de Joachimsthal, est amorphe, noire, opaque, infusible au chalumeau. C'est probablement un mélange, dans lequel Laube a trouvé : $\dddot{Mo}$ 30 $\dot{Co}$ 27 $\dddot{Fe}$ 17 S 12 $\dot{H}$ 9, plus un peu d'oxyde de bismuth et un résidu insoluble.

WULFÉNITE. Mélinose; Beudant. Plomb molybdaté; Haüy. Pyramidal Blei-Baryt; Mohs. Bleigelb; Hausmann.

Prisme droit à base carrée.

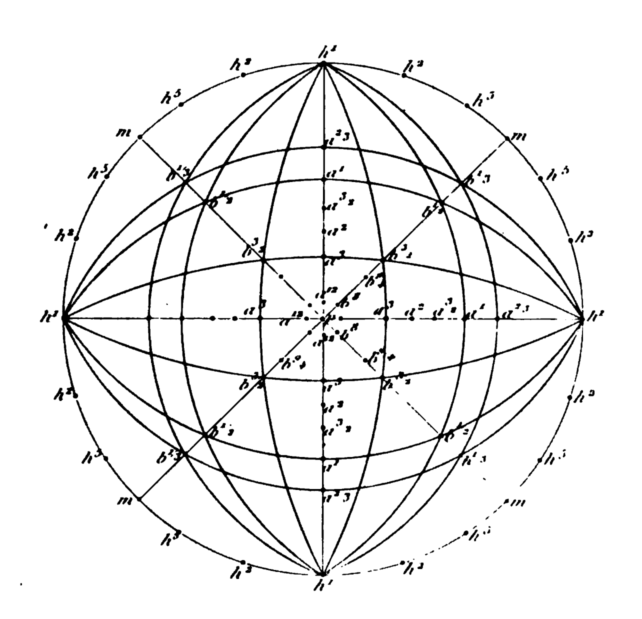
$b : h :: 1000 : 1114{,}718.$ $D = 707{,}107$ (1).

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
mm 90°	»
mh^{11} 174°48′	»
$h^{11}h^{11}$ 100°24′ sur h^1	100°38′ moy. Z.
$h^{11}h^{11}$ 169°36′ sur m	169°40′ moy. Z.
mh^7 171°52′	»
h^7h^7 106°16′ sur h^1	106°21′ Z.
h^7h^7 163°44′ sur m	163°44′ Z.
mh^5 168°41′	»
h^5h^5 112°38′ sur h^1	»
h^5h^5 157°22′ sur m	»
$mh^{11/3}$ 164°45′	K. R.
$h^{11/3}h^{11/3}$ 120°30′ sur h^1	»
$h^{11/3}h^{11/3}$ 149°30′ sur m	»
mh^2 153°26′	»
h^2h^2 143°8′ sur h^1	»
h^2h^2 126°52′ sur m	»
mh^1 135°	»
pa^{16} 174°22′	174°19′30″ K. U.
$a^{16}a^{16}$ 168°44′ sur p	»
pa^{12} 172°31′	L.
$a^{12}a^{12}$ 165°2′ sur p	»
pa^3 152°17′	152°37′ K. B.
a^3a^3 124°34′ sur p	»

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
$pa^{5/2}$ 147°46′	147°17′ K. U.
$a^{5/2}a^{5/2}$ 115°32′ sur p	»
pa^2 141°45′	141°41′ K. B.
a^2a^2 76°30′ sur h^1	75°36′ K. Az. 76°22′
$a^{3/2}a^{3/2}$ 92°51′ sur h^1	»
pa^1 122°23′	122°18′ K. R. 21′ K. 122° Dx. An. 122°30′
a^1a^1 115°14′ sur h^1	114°48′ K. Az. 50′ 115°8′ K. U. 14′ K. 115°10′ Dx. An. 22′
$a^{5/2}a^1$ 154°37′	155°9′ K. U.
a^2a^1 160°38′	160°42′ K. Az. 160°10′ à 161° Dx.
$a^{2/3}a^{2/3}$ 134°10′ sur h^1	»
$a^{16}a^{16}$ adj. 172°3′	171°51′ K. U.
$a^{12}a^{12}$ adj. 169°26′	»
a^3a^3 adj. 141°35′30″	»
$a^{5/2}a^{5/2}$ adj. 135°41′	»
a^2a^2 adj. 128°5′	128°21′ K. Az.
$a^{3/2}a^{3/2}$ adj. 118°22′	»
a^1a^1 adj. 106°40′	106°30′ Sc. R. 40′ 106°34′ Dr.
$a^{2/3}a^{2/3}$ adj. 98°43′	»

(1) Z. Zepharowich, cristaux de Pzribram.
Z. C. Zepharowich, cristaux calcifères de Carinthie.
K. U. Koch, cristaux jaunes d'Utah.
L. Lévy.
K. B. Koch, cristaux de Bleiberg.
K. Az. Koch, cristaux d'Arizona.
K. R. Koch, cristaux de Rucksberg, Banat.
K. P. Koch, cristaux rouges de Phenixville.
Sc. R. Schrauf, cristaux rouges de Rucksberg.
Sc. P. Schrauf, cristaux rouges de Phenixville.
Dx. An. Des Cloizeaux, petits octaèdres jaunes de la province d'Antioquia
Dx. Az. Des Cloizeaux, cristaux rouges d'Arizona.
Dr. Dauber, cristaux jaunes de Bleiberg.
Kw. Kokscharow, cristal incolore.

WULFÉNITE.



…S CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
2°4′	»	$b^{1/3} b^{1/3}$ 146°42′ sur m	L.
54°8′ sur p	»	$p\, b^{1/4}$ 102°38′30″	Zerrener.
4°26′	»	$b^{1/4} b^{1/4}$ 154°43′ sur m	»
48°52′ sur p	»		
162°20′	»	$p\, \alpha$ 133°28′30″	K. B.
144°40′ sur p	»	$b^8 b^8$ adj. 168°48′	»
153°39′	»	$b^4 b^4$ adj. 158°7′	»
127°18′ sur p	»	$b^{7/2} b^{7/2}$ adj. 155°13′	»
143°23′	143°30′ K. B. 32′ K. U. 143°50′ K. Az. 29′ Dr.	$b^{9/4} b^{9/4}$ adj. 143°24′30″	»
		$b^{3/2} b^{3/2}$ adj. 130°6′	130°19′ K. B. 33′ K. Az. 130°6′ à 11′30″ Dr.
73°14′ sur m	73°16′ K. U. et Dx. Az. 73°13′ Dr.		
		$b^{1/2} b^{1/2}$ adj. 99°38′30″	99°34′ K. Az. 37′ Z. 99°39′ Z. C. 36′ Dr. 99°39′ moy. Kw.
114°9′30′	114°8′ Z. 10′ K. U. 114°13′ K. R. 16′ K. B. 114°17′ K. Az. 20′ Dx. Az. 114°27′ K. P.	$b^{1/3} b^{1/3}$ adj. 94°42′30″ $b^{1/4} b^{1/4}$ adj. 92°44′	» »
48°19′ sur p	48°18′ Z. 19′ Kw. 48°14′ à 17′ Dr.	$h^{11} b^{1/2}$ adj. 155°19′ $h^7 b^{1/2}$ adj. 154°35′	155°24′ Z. 154°16′30″ moy. Z.
155°50′30″	155°40′ Sc. P.	$h^5 b^{1/2}$ adj. 153°28′	153°10′ Sc. P.
131°41′ s. m	131°27′ Z. 37′ K. B. 131°42′ K. R. 43′ K. U. 131°44′ K. Az. 48′ Dr. 131°54′ K. P. 41′ Kw.	$h^{11/3} b^{1/2}$ adj. 151°40′30″ αa^1 adj. 145°45′ $p \varphi$ 171°33′ $(\frac{1}{2}\varphi)(\frac{1}{2}\varphi)$ adj. 168°4′	151°37′ K. R. 145°55′ K. B. 171°36′ Dr. 167°53′ Dr.
150°46′30″	150°35′ à 151°18′ K. Az.	$(\frac{1}{2}\varphi)\, b^{3/2}$ adj. 149°47′	149°48′ Dr.
106°39′	»	$(\frac{1}{2}\varphi)\, b^{3/2}$ opp. 147°50′	148°16′ Dr.
	$\alpha = (b^1 b^{1/17} h^{1/18})$	$\varphi = (b^{1/6} b^{1/8} h^{1/75})$	

Géométriquement et optiquement isomorphe avec la Stolzite.

Les formes h^{11} et h^7, combinées avec $b^{1/2}$, sont tantôt hémièdres à faces parallèles, tantôt holoèdres ; h^5 est ordinairement hémièdre, *fig.* 392, pl. LXV. $(\frac{1}{2}\varphi) = (b^{1/6} b^{1/8} h^{1/75})$, hémièdre, a été observée par Dauber sur de petites tables jaunes de Carinthie offrant la combinaison $p a^2 b^{3/2} (\frac{1}{2}\varphi)$. Quelques cristaux sont hémimorphes et se terminent tantôt par $b^{1/2}$ d'un côté et $b^{1/4}$ du côté opposé, tantôt par $b^{1/2}$ ou $b^{1/4}$ d'un côté et par la base de l'autre côté. Les cristaux se présentent ou en octaèdres allongés suivant l'axe vertical, ou en tables fortement aplaties et même papyracées parallèlement à la base.

Combinaisons principales : $m\, h^2 p\, b^{3/2}$, *fig.* 388, pl. LXIV ; $p a^2 a^1 b^{1/2}$ (province de Choco, Nouvelle-Grenade), *fig.* 389, pl. LXV ; $a^{3/2} a^1 b^{1/2} b^{1/2}$, *fig.* 390 ; $h^1 p a^{12} a^2 b^{3/2} b^{1/2}$ (Lévy, Bleiberg), *fig.* 391 ; $p a^2 b^{3/2}$ (cristaux rouges d'Arizona) ; $p a^1$ et $h^{11/2} p a^1 b^{1/2}$ (Rucksberg, Banat) ; $h^1 p b^8$ et $m (\frac{1}{2} h^5) p b^{1/2}$ (Phenixville) ; $(\frac{1}{2} h^5) p b^{1/2}$ et $(\frac{1}{2} h^5) b^{1/2}$ (Przibram), *fig.* 392 ; $p a^1 b^{1/2}$, avec $b^{1/2}$ prédominante (cristaux gris calcifères de Bleiberg, Carinthie) ; $p a^8 a^2 a^1 b^{3/2} b^{1/2} \alpha = (b^1 b^{1/17} h^{1/18})$? (Bleiberg) ; $p a^{16} a^{5/2} a^1 b^{3/2} b^{1/2}$ (Utah), etc., etc.

La base *p*, quelquefois striée parallèlement à son intersection avec $b^{1/2}$, est souvent ondulée, ainsi que *m* et h^1.

Clivage assez net, mais interrompu suivant $b^{1/2}$; moins distinct suivant *p* et $b^{3/2}$. Cassure conchoïdale ou inégale.

Transparente ou seulement translucide sur les bords. Double réfraction très énergique, à un axe *négatif*. $\omega = 2{,}402$ $\varepsilon = 2{,}304$ (centre du rouge).

Éclat résineux. Incolore ; jaune ; grisâtre ; rouge orangé ; brune ; verte. Poussière blanche. Fragile.

Dur. = 3. Dens. = 6,90 à 6,95.

Au chalumeau, décrépite violemment et prend une couleur plus foncée, qui pâlit après refroidissement; fond sur le charbon et y pénètre en couvrant la surface de globules de plomb. Avec le sel de phosphore, donne un verre jaune verdâtre, plus pâle après refroidissement, qui devient vert foncé au feu de réduction. Soluble dans l'acide chlorhydrique en une liqueur verte, avec dépôt de chlorure de plomb. L'acide azotique laisse une poudre jaune qui, traitée par le zinc et l'acide sulfurique étendu, devient d'un beau bleu.

$\dot{P}b\,\dddot{M}$; Acide molybdique 38,57 Oxyde de plomb 61,43.

Analyses de la wulfénite : *a*, jaune, de Bleiberg, par Melling ; *b*, de la mine Azulaques, Zacatecas, Mexique, par Bergemann ; *c*, jaune, *d*, rouge, de Phenixville, Pennsylvanie, par L. Smith ; *e*, jaune, *f*, rouge de Bleiberg, par Reinitzer; *g*, du Chili, par Domeyko :

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*
Acide molybdique	40,29	37,65	38,68	37,47	39,40	39,60	42,[illegible]
Oxyde de plomb	60,90	62,35	60,48	60,30	57,54	58,15	43,[illegible]
Chaux	»	»	»	»	1,07	1,24	6,[illegible]
Oxyde cuivrique	»	»	»	»	0,09	0,40	»
Acide vanadique	»	»	»	1,28	»	»	»
Alum. et oxyde ferrique	»	»	»	»	1,96	0,50	$\ddot{F}e$ 8,[illegible]
	101,19	100,00	99,16	99,05	100,06	99,89	100,[illegible]
Densité :	»	»	»	6,95	»	»	»

Les cristaux jaunes de Bleiberg en Carinthie contiendraient une petite quantité d'acide vanadique, d'après Rammelsberg et Wöhler ; les cristaux rouges de Rucksberg, Banat (chromo-wulfénite), seraient colorés par du chrome, d'après Schrauf. Des essais récents de M. Damour montrent que les réactions fournies par la matière colorante rouge semblent bien caractéristiques de l'acide vanadique.

La wulfénite, qui accompagne d'autres minerais de plomb, a été rencontrée plus ou moins abondamment dans un grand nombre

de localités : en France, aux environs de Chenelette en Beaujolais, et notamment à la Douze, à Propières et à Monsols; à Saint-Léonard, département de la Haute-Vienne; aux mines de plomb de Macot en Tarentaise (petits cristaux d'un rouge vif); aux Chalanches en Dauphiné; en Autriche, à Annaberg, Bleiberg, Kappel et Schwarzenbach, Carinthie; à Moldowa et Rucksberg, Banat; à Kupferberg, Silésie; à Lacznow près Lissitz, Moravie; à Offenbánya, Transylvanie; à Rezbánya, Hongrie; à Przibram et à Zinnwald, Bohême; à Stangalpe près Turrah, Styrie; à Feigenstein près Nassereith et à la mine Mauknerezze, Tyrol; à la mine Hobousche près Pizzaje, Ukraine; en Saxe, à Altenberg, Berggieshübel, Johanngeorgenstadt, Schneeberg et Schwarzenberg; dans le canton d'Uri, Suisse, au Griesernthal; en Bavière, à Höllenthal; en Bade, à Badenweiler; à la mine Sarrabus, Sardaigne; en Écosse, à Lackentyre et dans le Kirkcudbrightshire; en Russie, à Bérésowk, Oural, et à Swinzówaja Gorá, steppes des Kirghises; aux États-Unis, à Empire Mine, comté Inyo, Californie; à Comstock Lode et dans le district Eureka, Nevada; à Empire Mine, district Lucin, comté Box Elder, Utah (larges cristaux tabulaires); dans le comté Yuma (superbes cristaux rouges avec vanadinite), Arizona; à la mine de plomb de Southampton et à Northampton, Massachusetts; à Perkomen et à la mine Wheatley près Phenixville, Pennsylvanie (cristaux associés à la vanadinite); dans l'Amérique du Sud, à la mine Azulaques près Zacatecas et à Zimapan, Mexique; à la mine Castano, province de San Juan, la Plata; à Paramo-Ricco près Pamplona et dans les sables aurifères du rio Chico, État d'Antioquia, Colombie, etc., etc.

POWELLITE ; W.-U. Melville.

Prisme droit à base carrée.

$$b : h :: 1000 : 1544,455 \quad D = 707,107.$$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
pa^1 114°36′	114°36′	a^1a^1 99°57′ sur b^1	99°59′
*a^1a^1 130°48′ sur h^1	130°48′	a^1b^1 139°59′	139°59′
		b^1b^1 114°39′ sur m	114°5′

Géométriquement isomorphe avec la Schéelite. Sans clivages.

Formes observées : $p\,a^1\,b^1$, offrant peut-être l'hémiédrie de la Schéelite. Semi-transparente. Eclat résineux. Jaune verdâtre.

Dur. = 3,5. Dens. = 4,526.

Au chalumeau, fusible en masse grise. Soluble dans les acides.

L'analyse a fourni :

$\dddot{M}o$ 58,58 $\dddot{W}o$ 10,28 $\dot{C}a$ 25,55 $\dot{M}g$ 0,16 $\dddot{F}e$ 1,65 $\ddot{S}i$ 3,25 = 99,47.

Trouvée, en très petits cristaux, aux mines de cuivre panaché de Seven Devils près Huntington, Idaho.

L'éosite de Schrauf paraît être un molybdo-vanadate de plomb, dont ce savant a observé un petit nombre d'octaèdres carrés fixés sur des cristaux de céruse qui tapissent un échantillon de galène cariée de Leadhills, Écosse. Leur forme, rapportée à celle de la wulfénite, aurait pour symbole $b^{4/7}$ donnant :

[$p\, b^{4/7}$ = 117°8′ (observé 117°10′)
[$b^{4/7} b^{4/7}$ = 125°43′ sur m (observé 126°20′)
$b^{4/7} b^{4/7}$ adj. = 102°1′ (observé 102°10′)

Couleur rouge orangé foncé ; poussière orangé brunâtre.

Les réactions obtenues sur une très petite quantité indiquent un mélange de molybdate et de vanadate de plomb.

VANADIDES

VANADINE. Vanadic Ochre; Dana. Acide vanadique ; Teschemacher.

Une poudre jaune recouvrant des masses de cuivre natif, avec quartz, de la mine Cliff, Lac Supérieur, serait de l'acide vanadique, d'après des essais de Teschemacher.

La calcvanadite de Ficinus serait un vanadate de chaux de composition inconnue.

DESCLOIZITE; Damour. Vanadit; Zippe.

Prisme rhomboïdal droit d'environ 115°30′.

$b : h :: 1000 : 694,173$. $D = 846,335$. $d = 532,651$.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
mm avant 115°38'	116°27' Dx. C. (1)
	113°39'; 114°5' à 19'
	115°36'; 117°12' W. C.
	114°12' à 31'; 115° R. C.
	114°0'30" Dx. L.
$h^{3/2}h^{3/2}$ avant 165°39'	165°45' W. C.
mh^1 147°49'	»
mg^2 150°3'	149°16' Dx. L.
mg^1 122°11'	121°24' à 122°58' W. C.
g^3h^1 123°5'	122°30' W. C.
$pa^{1/2}$ 110°59'	»
ph^1 90°	90°0' à 8' R. L.
$pe^{5/2}$ 161°50'	162°5' Dx. C.
pe^2 157°42'	158°8' W. C.
	157°50' et 158°17' Dx. C.
	157°30' à 158°20' R. C.
	158°3' Dx. L.
e^2e^2 135°24' s. p	135°35' Dx. C.; 136°35' Dx. L.
	136°4' à 14' R. L.
$e^1e^{1/2}$ 139°32' sur p	139°50' Dx. C.
$e^1e^{1/2}$ 122°40' sur p	122° env. Dx. C.
$pe^{4/3}$ 144°20'	»
$e^2e^{4/3}$ adj. 166°38'	167°3' Dx. C.
pe^1 140°38'	»
e^2e^1 adj. 162°56'	162°55' Dx. C.; 47' Dx. L.
	163°33' W. C.
e^2e^1 118°20' sur e^2	119°35' Dx. C.
$pe^{1/2}$ 121°22'	121°56'32" W. C.
	122°57'30" Dx. C.
$e^2e^{1/2}$ 99°4' sur e^2	100°20' Dx. C.
$e^1e^{1/2}$ adj. 160°44'	160°16' W. C.
pb^{3} 171°15'	171°42' W. C.
$pb^{6/11}$ adj. 125°19'	124°6' Dx. C.
$pb^{6/11}$ 54°41' sur m	54°11' Dx. C.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
$b^{6/11}m$ 144°41'	144°34' Dx. C.
$b^{6/11}b^{6/11}$ 109°22' s. m	110°24' Dx. C.
$pb^{1/2}$ 123°0'	123°9' Dx. C.
pm 90°0'	90°3'30" moy. Dx. C.
$b^{1/2}m$ 147°0'	146°42' à 147°4' W. C.
	147°23' Dx. C.
	146°52' Dx. L.
	146°22' à 24' R. L.
* $b^{1/2}b^{1/2}$ 114°0' s. m	113°15' à 35' Gr. O.
	114°30' à 115°30' Sc. O.
	114°0' Dx. L., 51' Dx. C.
pa_2 110°6'	»
$p\eta$ 96°44'	»
pk 94°57'30"	»
pq 100°4'	»
$pe_{1/2}$ 145°9'	»
pe_2 123°41'	»
e_2g^2 144°19'	»
* $b^{1/2}b^{1/2}$ av. 126°56'	125°28' à 56' Gr. O.
	126° à 128° Sc. O.
	126°28' Dx. L. 38' Dx. C.
	126°52' à 56' R. L.
$b^{1/2}b^{1/2}$ côté 89°34'	90°8' à 91°30' Gr. O.
	91° à 92° Sc. O.
	89°41' Dx. L.
	90°54' R. L.
$\eta\eta$ avant 134°48'	133°40' W. C.
mk adj. 171°25'	171°38' W. C.
$m\eta$ adj. 168°26'	168°11' W. C.
$me^{1/2}$ adj. 117°3'	»
$mb^{1/2}$ 68°44' sur $e^{1/2}$	66° à 68° Sc. O.

(1) Dx. C. Mesures de Des Cloizeaux sur des cristaux de Cordoba, la Plata.
W. C. Mesures de Websky sur des cristaux de Cordoba.
R. C. Mesures de vom Rath sur des cristaux de Cordoba.
Dx. L. Mesures de Des Cloizeaux sur des cristaux de Lake Valley, nouveau Mexique.
R. L. Mesures de vom Rath sur des cristaux de Lake Valley.
Gr. O. et Sc. O. Mesures de Grailich et de Schrauf, sur la vanadite du mont Obir à Kappel, Carinthie.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
mq adj. 169°20′	168°30′ W. C.	$b^{1/2}a^{1/2}$ 148°49′	»
$me_{1/2}$ adj. 119°41′	»		
me^2 adj. 101°40′	101°43′ Dx. C. 101°45′ à 49′ R. C.	$b^{1/2}e^2$ 132°20′	133°24′ Dx. C. 133°32′ à 40′ Dx. L. 133°12′ R. L.
$qe_{1/2}$ 130°21′	»	h^1a_3 153°36′	»
$e_{1/2}e^2$ 161°58′	»	h^1e_2 112°21′	»
		$b^{1/2}e_2$ 155°15′	155°15′ Dx. L.
$me^{8/7}$ adj. 108°6′	108°23′ Dx. C.		

$a_3 = (b^1 b^{1/3} h^1)$ $k = (b^{1/2} b^{1/14} h^1)$ $e_{1/2} = (b^1 b^{1/2} g^{1/2})$

$\eta = (b^{1/2} b^{1/10} h^1)$ $q = (b^1 b^{1/15} g^{1/2})$ $e_2 = (b^1 b^{1/2} g^1)$

Principales combinaisons de formes observées : $me^{3/2}b^{1/2}$ (anciens cristaux de la Plata), *fig.* 394, pl. LXV; mpe^2; mh^1pe^2; $mpe^2e^1e^{1/2}$; $mpe^{5/2}e^{3/2}e^{8/7}$; $mh^1g^1po^2e^2e^1e^{1/2}b^5$; $mh^1pe^2e^1b^{1/2}e_{1/2}q$; $mpe^2k\eta$ (nouveaux cristaux de Cordoba), etc.; $g^2g^1a^{1/2}e^2b^{1/2}$; $mg^2e^2b^{1/2}e_2$; $mh^1g^2pa^{1/2}e^2b^{1/2}$; $mh^1g^2g^1b^{1/2}$ (cristaux de Lake Valley) (1), etc. Les cristaux les plus simples se présentent ordinairement sous la forme d'octaèdres rectangulaires ou rhomboïdaux, suivant que les faces m et e^2 ou $b^{1/2}$ sont prédominantes; presque toujours aplatis suivant l'axe vertical, quelques-uns seulement, de Lake Valley, sont allongés dans cette direction, d'après vom Rath.

La base p est assez unie; les faces de la zone pg^1 sont plus ou moins ondulées; $e^{3/2}$ porte des stries fines parallèles à son intersection avec p, qui rendent sa détermination incertaine; les formes a^2, b^5, $e_{1/2}$, q, k, η, observées par Websky, sont très peu développées.

Sans clivages appréciables. Cassure inégale.

Translucide en cristaux; transparente en lames minces. Double réfraction énergique. Axes optiques très écartés dans un plan parallèle à g^1; bissectrice aiguë négative normale à p; dispersion ordinaire prononcée, $\rho < v$, $2H = 97°$ environ (lumière blanche). Au microscope Bertrand, une plaque basique mince montre, par immersion, deux systèmes d'anneaux ovales, absolument semblables et parfaitement symétriques autour de la normale à p.

Éclat résineux. Rouge brun plus ou moins foncé; rouge cochenille; jaune bronzé; noire; rarement jaune orangé. Poussière jaune orangé pâle, avec teinte brunâtre, ou gris noirâtre, avec teinte jaune. A travers des lames p, de Cordoba, on observe des hexagones concentriques d'un brun rouge dont les côtés sont parallèles à p/m et à p/g^1, laissant entre eux des plages d'un

(1) L'angle du prisme primitif est notablement plus fort sur les cristaux de Cordoba que sur ceux de Lake Valley; quant aux autres incidences, elles sont essentiellement variables, par suite des inégalités et des imperfections habituelles aux faces des cristaux des deux localités.

jaune tirant plus ou moins sur le rouge. Les cristaux de Lake Valley les plus transparents sont très petits et d'un rouge cochenille; les plus gros n'offrent généralement qu'une pointe transparente d'un rouge brun, presque toute leur masse étant pseudomorphosée en pyrolusite noire, opaque.

Dur. = 3,5. Dens. = 5,839 à 6,107.

Dans le matras, dégage un peu d'eau en décrépitant et fond au rouge naissant. Au chalumeau, sur le charbon, se réduit partiellement en globules de plomb enveloppés d'une matière scoriacée, avec auréole jaune, après refroidissement. Avec le borax, au feu de réduction, verre vert qui, additionné de nitre, devient violet au feu d'oxydation. Avec le sel de phosphore, verre vert émeraude au feu de réduction, orangé au feu d'oxydation. Chauffée avec un peu d'acide azotique, la poudre prend la couleur rouge de l'acide vanadique; en ajoutant de l'acide, la dissolution devient d'un jaune pâle et il reste un peu d'oxyde brun de manganèse ou de quartz.

$\dot{P}b^4 \dddot{\overline{V}} + \dot{H}$; Acide vanadique 28,02 Oxyde plombique 70,56 Eau 1,42; avec des quantités variables des oxydes de zinc et de manganèse. Chimiquement isomorphe de la libéthénite et de l'olivénite.

Analyses : *a*, des anciens cristaux de la Plata, par Damour, abstraction faite de 9,44 p. 100 de résidu insoluble; des nouveaux cristaux de Cordoba, *b*, d'un brun foncé, moyenne de cinq opérations, par Rammelsberg; *c*, par Döring; *d*, des cristaux rouges transparents, *e*, des cristaux d'un brun noirâtre des mines de Lake Valley, Nouveau Mexique, moyenne de trois opérations, par Genth.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*
Acide vanadique	24,83	22,74	21,41	21,65	21,35
Oxyde plombique	60,47	56,48	56,20	56,12	56,36
Oxyde zincique	2,26	16,60	17,03	17,41	13,91
Oxyde manganeux	5,88	1,16	0,58	0,49	2,74
Oxyde ferreux	1,49	»	0,97	0,15	0,30
Oxyde cuivrique	0,99	»	0,28	1,10	0,87
Eau	2,43	2,34	2,35	2,37	3,39
Chlore	0,35	0,24	0,26	»	»
$\dddot{A}s$			0,27	0,20	0,50
$\dddot{P}$					0,04
	98,70	99,56	99,35	99,49	99,46
Densité :	5,839	6,08	»	6,107	5,848

Les cristaux de Descloizite, généralement très petits (1 millimètre de diamètre et au-dessous) sont ordinairement réunis en groupes formant des croûtes plus ou moins épaisses. On les a trouvés : dans la République Argentine, à la mine Vénus, près d'Aguadita, département de Minas, et en trois autres points de la Sierra de Cordoba (recouvrant et pénétrant des cristaux ou des

masses rubanées de wulfénite; à l'Est de Santa Barbara, province de San Luis (avec galène, linarite, malachite et matlockite); dans l'Arizona, aux mines d'or près Oracle, à 36 milles de Tuckson (recouvrant des cristaux de vanadinite), et à la mine Mammoth (tapissant un quartz aurifère); aux mines de Lake Valley, comté Sierra, et dans le comté Grant, Nouveau Mexique (associés à du calcaire, du quartz, de l'iodite, de la vanadinite, de la pyrolusite et de la psilomélane). A la mine Sierra Grande, outre de petits cristaux rouges, transparents, on a rencontré des cristaux d'un brun rouge très foncé, implantés sur du quartz, qui atteignent 8 à 20 millimètres de diamètre. On la cite encore, en petits agrégats confus, à la mine Wheatley près Phenixville, Pennsylvanie, sur des cristaux de wulfénite et quelquefois sur les gros prismes de vanadinite jaunâtres de Wanlockhead, Ecosse.

La *vanadite* de Zippe, d'Obir près Kappel en Carinthie, en très petits cristaux $b^{1/2}m$, d'un brun verdâtre ou d'un rouge de chair clair, a été réunie à la Descloizite par M. Schrauf.

Sous le nom de brackebuschite, le professeur Döring a décrit en 1880 un minéral qui se présente en petits cristaux prismatiques fortement aplatis, cannelés suivant leur longueur, ou en croûtes fibreuses à surface cristalline, d'un noir foncé par réflexion, d'un rouge brun foncé par transmission, à poussière gris cendré. Les parties les plus minces sont suffisamment translucides pour montrer au microscope polarisant un système d'anneaux excentré qui annonce deux axes optiques très écartés, dans un plan perpendiculaire aux cannelures longitudinales, et dont la bissectrice positive, probablement l'*obtuse*, serait oblique à la face la plus large des cristaux (1). On peut donc supposer que cette face est parallèle à la diagonale horizontale d'un prisme clinorhombique, indéterminé jusqu'ici, où le plan de symétrie coïnciderait avec le plan des axes.

Attaquable par l'acide azotique étendu, avec résidu brun noir. L'analyse a fourni à M. Döring (abstraction faite de 4,36 p. 100 de matière insoluble :

$\dddot{V}$ 25,32 $\dddot{P}$ 0,18 $\dot{Pb}$ 61,00 $\dot{Zn}$ 1,29 $\dot{Mn}$ 4,77 $\dot{Fe}$ 4,65 $\dot{Cu}$ 0,42 $\dot{H}$ 2,03 = 99,66. Cette composition est presque identique à celle des premiers cristaux de Descloizite sur lesquels M. Damour a établi l'espèce; mais les types cristallins des deux minéraux paraissent différents.

La Brackebuschite se trouve associée à la Descloizite, à la vanadinite et au quartz dans les cavités d'une masse quartzeuse micacée, à la mine Aguadita, près Cordoba, la Plata.

---

(1) J'y ai observé deux faces, l'une éclatante, l'autre terne, formant entre elles un angle d'environ 148° à 150°.

Une variété de Descloizite a reçu les noms de *cuprodescloizite* (Rammelsberg et Penfield, 1883), de *Ramirite* (D. Miguel Velasquez de Léon, 1885), de *Schaffnérite* (1886), de *tritochorite* (Frenzel, 1881).

Elle se présente en croûtes de 1 ou 2 à 10 millimètres d'épaisseur, à surface cristalline ou mamelonée, formées par l'agglomération de nombreuses aiguilles plus ou moins fines, intimement soudées les unes aux autres et à peu près parallèles entre elles. Clivage facile suivant une direction parallèle à la longueur des fibres. Cassure fibreuse. Translucide ou transparente. A travers des lames minces, plus ou moins exactement parallèles au clivage et d'un beau jaune, le microscope polarisant montre des anneaux qui annoncent deux axes très écartés dans un plan perpendiculaire à la longueur des fibres. Dispersion ordinaire forte, avec $\rho > v$ autour de la bissectrice *positive* et $\rho < v$ autour de la bissectrice *négative* (1).

Éclat résineux dans la cassure. Couleur brun jaune foncé ou noirâtre extérieurement. Poussière jaune légèrement verdâtre.

Dur. = 3,5. Dens. = 5,856 à 6,203.

Dans le matras, dégage un peu d'eau. Facilement fusible au chalumeau.

Soluble dans l'acide azotique étendu, en donnant une liqueur d'un vert clair qui bleuit par l'ammoniaque.

La composition, semblable à celle de la substance désignée par Frenzel, sous le nom de *tritochorite*, indique une Descloizite dont une partie de l'oxyde zincique serait remplacée par de l'oxyde cuivrique.

Analyses, *a*, par Genth (moyenne de trois opérations); *b*, par Samuel L. Penfield (moyenne de trois opérations); *c*, par Rammelsberg (*cuprodescloizite*); *d*, par Velasquez de Léon (*Ramirite*); *e*, par Pisani; *f*, par Frenzel (*tritochorite*) :

	a	*b*	*c*		*d*	*e*	*f*
Acide vanadique	19,99	18,95	22,47		19,85	17,40	24,41
Acide arsénique	3,63	3,82	0,28		3,61	4,78	3,76
Acide phosphorique	0,13	0,18	0,17		1,83	»	»
Oxyde plombique	54,52	54,93	54,57		54,27	53,90	53,90
Oxyde cuivrique	6,58	6,74	8,26		8,69	8,80	7,04
Oxyde zincique	12,70	12,24	12,75		11,25	11,40	11,06
Oxyde ferreux	»	0,06	»	Mn	0,15	»	»
Eau	2,62	2,70	2,52		»	3,20	»
	100,17	99,62	101,02		99,65	99,48	100,17
Densité :	6,203	»	5,856		»	6,06	6,25

(1) L'accolement irrégulier de fibres étroites qu'il est impossible d'isoler de manière à obtenir des plaques suffisamment normales aux deux bissectrices pour y mesurer l'écartement des axes, ne permet pas de décider quelle est celle de leur angle aigu.

Le minéral vient des mines argentifères de Charcas et de Gua-dalcazar, État de San Luis de Potosi, Mexique. On l'a aussi trouvé à la mine Lucky Cuss, comté Cochise, Arizona.

La *tritochorite*, qui se présente en masses fibreuses, clivables parallèlement aux fibres, d'un brun noirâtre ou jaunâtre, a été reconnue par M. Frenzel comme identique à la cuprodescloizite (Ramirite), ainsi que l'avait supposé M. Genth. Elle provenait aussi du Mexique; mais M. Frenzel n'avait pas cru devoir regarder comme partie essentielle de sa constitution, les 2 p. 100 d'eau qu'il y avait rencontrés.

Psittacinite. En 1876, le professeur Genth a donné ce nom à des enduits crypto-cristallins, à surfaces mamelonées, quelquefois pulvérulents, tapissant du quartz, avec or, céruse, chalcopyrite et limonite, aux mines Iron Rod et New Career, district Silver Star, Montana. Une substance semblable s'est trouvée en 1883 sous forme de croûtes mamelonées, de 5 à 10 millimètres d'épaisseur, traversées par un vanadate jaune indéterminé, à la mine Conception, Sierra de San Luis, République Argentine.

Couleur vert serin ou vert olive, avec une teinte grisâtre. Dans le matras, dégage de l'eau et brunit. Au chalumeau, fond facilement en un globule noir, brillant (Montana) ou en perle verte (Sierra de San Luis). Soluble dans l'acide azotique étendu.

A l'état pur, paraît pouvoir se représenter par la formule

$\dot{R}^{4}\dddot{\overline{V}}+2Aq$: Acide vanadique 22,20 Oxyde plombique 54,1 Oxyde cuivrique 19,28 Eau 4,37.

Analyses : de la variété de Montana (moyenne de cinq opérations, après déduction des mélanges de quartz et de limonite), *a*, par Genth; de la variété de la Sierra de San Luis (abstraction faite d'un résidu insoluble et d'eau hygroscopique), *b* et *c*, par Döring :

	a	*b*	*c*
Acide vanadique	20,62	18,94	19,19
Acide phosphorique	»	1,25	0,81
Acide arsénique	»	0,32	0,08
Oxyde plombique	54,30	54,14	53,72
Oxyde cuivrique	18,03	17,91	18,58
Oxyde zincique	»	1,18	1,04
Eau	8,03	3,75	4,00
Acide carbonique	»	2,12	2,13
	100,98	99,61	99,55

La **mottramite**, décrite en 1876 par Roscoe, serait peut-être identique à la psittacinite, si on la connaissait tout à fait pure. On l'a trouvée en croûtes minces, cristallines, quelquefois en très petits cristaux ou compacte, tapissant des fentes dans le grès keupérien d'Alderley Edge et de Mottram Saint-Andrews, Cheshire, Angleterre. Couleur noir de velours, jaune en lames minces; poussière jaune. Éclat résineux; translucide.

Dur. = 3. Dens. = 5,894.

Déduction faite de quelques impuretés, elle se compose de :

$\overset{\cdots}{\ddot{V}}$ 17,37 $\dot{Pb}$ 51,65 $\dot{Cu}$ 19,36 $\dot{Fe}$ 2,55 $\dot{Ca}$ 2,16 $\dot{Mg}$ 0,26 $\dot{H}$ 3,68 = 97,03.

C'est aussi à ces substances qu'on peut rapporter des croûtes cristallines d'un noir verdâtre ou d'un vert olive, tapissant un quartz du Laurium, et désignées par M. Pisani comme une *eusynchite* cuprifère, dans laquelle il a trouvé, en 1881 :

$\overset{\cdots}{\ddot{V}}$ 25,53 $\dot{Pb}$ 50,75 $\dot{Cu}$ 18,40 $\dot{Ca}$ 1,53 $\dot{H}$ 4,25 = 100,46.

Il en est de même de la **chiléite** (vanadate de plomb et cuivre de Domeyko), connue depuis 1853, qui se présente en masses terreuses d'un brun foncé ou d'un noir brunâtre, disséminées dans les cavités d'un arsénio-phosphate de plomb, avec céruse et malachite amorphe, à la mine d'argent « Mina Grande », Chili. Facilement fusible au chalumeau en perle noire, un peu bulleuse; sur le charbon, réductible en globules de plomb cuivreux; avec le sel de phosphore, verre d'un vert clair. En faisant abstraction de 6,42 p. 100 d'impuretés mélangées, la moyenne de deux analyses, par Domeyko, donne :

$\overset{\cdots}{\ddot{V}}$ 14,36 $\overset{\cdots}{\ddot{As}}$ 4,97 $\overset{\cdots}{\ddot{P}}$ 0,68 $\dot{Pb}$ 57,20 $\dot{Cu}$ 16,89 PbCl 0,58 $\dot{H}$ 2,89 = 97,57.

Déchénite; Bergemann.

Ordinairement en croûtes confusément cristallisées qui, d'après M. Schrauf, paraissent avoir la même forme que la Descloizite.

Éclat gras. Couleur d'un rouge vif ou d'un rouge brunâtre. Poussière jaune orangé ou jaune pâle.

Dur. = 3 à 4. Dens. = 5,81.

Au chalumeau, sur le charbon, donne des globules de plomb. Avec le sel de phosphore, perle verte au feu de réduction, jaune au feu d'oxydation. Soluble dans l'acide chlorhydrique en une liqueur verte, avec dépôt de chlorure de plomb.

$\dot{Pb}\overset{\cdots}{\ddot{V}}$: Acide vanadique 45,05 Oxyde plombique 54,95.

C. Bergemann a en effet obtenu, comme moyenne de trois analyses : $\dddot{\mathrm{V}}$ 47,51 $\dot{\mathrm{Pb}}$ 52,40 = 99,91.

Trouvée d'abord à Dahn, près Niederschlettenbach, dans la Lauter Thal, Bavière Rhénane; citée aussi près Kappel en Carinthie.

L'eusynchite de Fischer se présente en petits agrégats sphéroïdaux micro-cristallins ou en enduits à structure fibreuse.

Éclat vif. Faiblement translucide. Rouge jaunâtre, avec poussière plus claire.

Dur. = 3,5. Dens. = 5,46 à 5,59.

Mêmes caractères chimiques que la Déchénite.

$\dot{\mathrm{R}}^3\dddot{\mathrm{V}}$ où $\dot{\mathrm{R}} = 4\dot{\mathrm{Pb}} + 3\dot{\mathrm{Zn}}$.

Une nouvelle analyse de M. Rammelsberg a donné :

$\dddot{\mathrm{V}}$ (24,81) $\dddot{\mathrm{P}}$ 1,54 $\dot{\mathrm{Pb}}$ 57,38 $\dot{\mathrm{Zn}}$ 16,27 = 100.

Observée sur un quartz cellulaire à Hofsgrund près Fribourg en Brisgau.

Près de l'eusynchite se place l'aréoxène, trouvée comme la Déchénite à Niederschlettenbach et décrite en 1850 par von Kobell. Agrégats mamelonnés micro-cristallins, avec traces de structure fibreuse, d'un rouge mélangé de brun, à poussière jaune clair, translucides. Dur. = 3. Dens. = 5,79. Au chalumeau, sur le charbon, donne des globules de plomb et un fort dégagement de vapeurs arsénicales. La dissolution chlorhydrique, d'abord jaune, brunit et devient d'un vert émeraude.

Arsénio-vanadate de plomb et zinc $2\dot{\mathrm{R}}^3\dddot{\mathrm{V}} + \dot{\mathrm{R}}^3\dddot{\mathrm{As}}$, formule à laquelle conduit l'analyse suivante de C. Bergemann : $\dddot{\mathrm{V}}$ 16,81 $\dddot{\mathrm{As}}$ 10,52 $\dot{\mathrm{Pb}}$ 52,55 $\dot{\mathrm{Zn}}$ 18,11 $\ddot{\mathrm{Al}}$ et $\ddot{\mathrm{Fe}}$ 1,34 = 99,33.

VANADINITE; Haidinger. Plomb brun. Vanadinbleierz; G. Rose. Vanadinbleispath. Plomo pardo; Domeyko.

Prisme hexagonal régulier.

$b : h :: 1000 : 712,684$ $D = 866,025$ $d = 500$.

ANGLES CALCULÉS	ANGLES MESURÉS	ANGLES CALCULÉS	ANGLES MESURÉS
mm 120°	120° V. O. (1)	$pb^{1/3}$ 112°3′	112°14′ V. O.
mh^2 160°54′	160° 59′ V. O.	$b^1b^{1/3}$ 151°30′	151°40′ V. O.
mh^1 150°	150° V. O.		
h^2h^1 169°6′	169°1′ V. O.	b^2b^2 adj. 158° 4′	»
pa^2 144°31′	144°31′ V. O.	$m a_2$ adj. 149°10′	149°16′ W. C. (2)
pa^1 125°3′	125°23′ V. O.	$m a^1$ adj. 135°9′	135°19′30″ W. C. ; 134°49′ V. O.
a^2a^2 adj. 146°16′	»	mb^1 108°31′30″ s. a^1	108°33′ V. O.
a^1a^1 adj. 131°40′	»	a_2b^1 139°21′30″	139°22′ W. C.
		a^1b^1 adj. 153°22′30″	153°24′ W. C.
pb^2 137°38′	157°42′ V. O.	*b^1b^1 adj. 142°57′	142°57′ W. et Sb. ; 142°52′ à 55′ Dx. O. ; 142°58′ V. O.
pb^1 140°33′	140°33′ Dx. O. 34′ V. O.		
b^1b^1 101°6′ sur p	101°8′ Sb. O. ; 100°7′ R. O.	b^1a^2 161°28′30″	161°30′ V. O.
b^1m 129°29′	129°29′ moy. Dx. O. ; 130°0′ R. O.	$b^{1/2}a^1$ 154°42′	154°50′ R. O.
b^1b^1 78°54′ sur m	77°38′ Dx. O.	$b^{1/2}b^{1/2}$ 129°44′ s. a^1	129° env. R. O.
b^2b^1 162°55′	162°52′ V. O.		
$pb^{1/2}$ 121°17′	121°16′ V. O.	$b^{1/3}b^{1/3}$ adj. 124°47′	»
$b^1b^{1/2}$ 160°46′	160°40′ R. O. ; 42′ V. O.		
$b^{1/2}m$ 148°43′	148°45′ R. O.		
$b^{1/3}m$ 154°5′	154°0′ Sb. O.	$a_2 = (b^1 b^{1/2} h^1)$	

Géométriquement, optiquement et chimiquement isomorphe de la pyromorphite.

D'après Websky, la forme a_2, très développée sur quelques cristaux de Cordoba, offre l'hémiédrie pyramidale.

Combinaisons de formes observées : mb^1; $mb^1b^{2/5}$; mb^1a^1; $mpb^2b^1b^{1/2}$; $mpb^1b^{1/2}a^1$, *fig.* 393, pl. LXV; $mpa^2a^1b^2b^1b^{1/2}$; $mh^1pa^2a^1b^1b^{1/2}$; $mh^2h^1pa^2a^1b^1b^{1/2}b^{1/3}$; $mpa^1b^1(\frac{1}{2}a_2)$.

Certains cristaux se composent des faces m et p, très prédominantes, avec une bordure b^1 très étroite; h^2, a^2, a^1, $b^{1/2}$, $b^{1/3}$, sont généralement très peu développées.

Transparente ou translucide. Double réfraction assez énergique, à un axe *négatif*.

Éclat gras. Couleur jaune, blanc jaunâtre, rouge, ou brun rougeâtre. Poussière blanchâtre.

Dur. = 3. Dens. = 6,63 à 6,89.

---

(1) V. O.; Dx. O.; Sb. O.; R. O. mesures prises par Vrba, Des Cloizeaux, Schabus et Rammelsberg sur des cristaux du Mont Obir, Carinthie.

(2) W. C. mesures prises par Websky sur des cristaux de Cordoba.

Dans le matras, décrépite et donne un faible sublimé blanc. Sur le charbon, fond facilement en une masse noire, réductible en globules de plomb, à la flamme intérieure. Après oxydation du plomb, le résidu forme, avec le sel de phosphore, une perle d'un beau vert au feu de réduction. Incorporée dans un globule chargé d'oxyde de cuivre, colore la flamme en bleu. Une masse fondue avec trois ou quatre fois son poids de bisulfate de potasse donne un produit jaune qui arrive à être jaune orangé. Facilement soluble dans l'acide azotique.

$3\dot{P}b^{3}\dddot{V} + PbCl$: Acide vanadique 19,36 Oxyde de plomb 78,70 Chlore 2,50 ou : Vanadate de plomb 90,2 Chlorure de plomb 9,8.

Analyses de la vanadinite : *a*, de Windischkappel, Carinthie, par Rammelsberg; *b*, jaune, de Bölet (Undenäs), Suède, par Nordenskiöld; *c*, en petits cristaux bruns de Cordoba, République Argentine; *d*, en beaux cristaux bruns, d'Arizona, toutes deux par Rammelsberg; *e*, en petits cristaux jaunes brunâtres, de la mine Sierra Bella, *f*, en plus grands prismes hexagonaux, jaunes, de la mine Sierra Grande, Lake Valley, Nouveau Mexique, toutes deux par Genth; *g*, en mamelons cristallins brunâtres de Wanlockhead, Écosse, par Frenzel; *h*, de Bérésowsk (parties brunes séparées du centre de pyromorphite verte), par Struve :

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*
Acide vanadique	17,41	17,62	18,40	19,62	17,37	18,14	16,92	16,9[illegible]
Ac. phosphorique	0,95	trace	0,76	1,41	0,57	0,39	2,72	3,0[illegible]
Acide arsénique	»	»	»	»	0,24	1,33	»	»
Oxyde plombique	76,70	79,17	76,73	77,28	79,43	78,36	77,04	79,4[illegible]
Oxyde ferrique	»	1,39	$\dot{Z}n$ 0,94	»	»	»	»	»
Chlore	2,23	2,34	2,36	2,40	2,39	2,49	2,24	2,[illegible]
	97,29	100,52	99,19	100,71	100,00	100,71	98,92	101,9[illegible]
Densité :	6,886	»	6,635	6,847	»	6,862	»	6,8[illegible]

Les cristaux prismatiques de Bérésowsk, regardés par M. Kokscharow comme des pseudomorphoses de pyromorphite, contiennent généralement au centre un noyau inaltéré de ce minéral.

Sous le nom d'**Endlichite**, M. Genth a décrit en 1885 de petits prismes blancs ou d'un jaune clair, souvent terminés par une base d'un rouge orangé, qui pourraient être une pseudomorphose de mimetèse, car il y a trouvé :

$\dddot{V}$ 10,98 $\dddot{P}$ trace $\dddot{A}s$ 13,52 $\dot{P}b$ 73,48 $\dot{C}a$ 0,34 Cl 2,45 = 100,77.

La vanadinite se présente généralement en très petits cristaux ou en croûtes cristallines souvent associées à la Descloizite. Découverte d'abord par Del Rio à Zimapan, Mexique, elle a été rencontrée depuis : à Wanlockhead, Ecosse (prismes hexagonaux plus ou moins distincts, groupés sur calamine); au mont Obir, près Win-

dischkappel, Carinthie (petits cristaux d'un rouge brun); à Bölet en Westgotland, Suède; à la Sierra de Cordoba, République Argentine); à Hamburg et autres mines du Silver District, Comté Yuma, Arizona (cristaux rouges éclatants); aux mines de Lake Valley, comté Sierra, Nouveau Mexique (cristaux jaunes ou rouges pénétrés ou recouverts de Descloizite); dans l'Afrique du Sud; à Bérésowsk, Oural, etc.

De petites masses mamelonées à couches concentriques, intérieurement d'un rouge orangé, extérieurement vertes, à cassure fibreuse, ressemblant à certaines variétés de pyromorphite mamelonée et venant probablement du Brisgau, ont une composition intermédiaire entre celle de la vanadinite et celle de l'eusynchite. M. Damour y a trouvé en 1837 :

$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\bar{V}}$ 15,86 $\dot{P}b$ 63,73 $\dot{Z}n$ 6,35 $\dot{C}u$ 2,96 Pb 6,24 Cl 2,26 $\dot{\bar{H}}$ 3,80 = 101,20.

Volborthite; Hess. Knauffite. Vanadinsaures Kupfer.

Petites tables hexagones, clinorhombiques (1) (clivables suivant leur base, souvent groupées en globules écailleux ou radiés.

Éclat nacré ou vitreux. Vert olive, vert d'herbe ou jaune citron. Poussière jaune ou vert jaunâtre. Faiblement translucide ou transparente.

Dur. = 3 à 3,5. Dens. = 3,49 à 3,55.

Dans le matras, dégage un peu d'eau et noircit. Au chalumeau, sur le charbon, fond facilement en scorie noire qui donne des globules de cuivre au feu de réduction. L'acide azotique fournit une solution verte laissant déposer de l'acide vanadique rouge.

Les échantillons de l'Oural paraissent être un vanadate de cuivre, d'après Hess.

Trouvée d'abord par le Dr Volborth dans des mines de cuivre du district de Syssertsk, gouvernement de Perm et de Nischnei-Tagilsk, Oural, elle est souvent disséminée dans des grès *permiens*, en plusieurs points du gouvernement de Perm.

Dans des échantillons de Woskressenskoi, appartenant à ce gouvernement, le professeur Genth a trouvé, en 1877, comme moyenne de deux analyses (abstraction faite des mélanges et des parties insolubles) :

$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\bar{V}}$ 14,65 $\dot{C}u$ 38,78 $\dot{B}a$ 4,62 $\dot{C}a$ 4,73 $\dot{M}g$ 2,39 $\dot{\bar{H}}$ 34,83 = 100,

ce qui conduirait à $\dot{R}^8 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\bar{V}} + 24$ Aq.

---

(1) Des lames de clivage suffisamment minces paraissent, au microscope polarisant, composées de plusieurs plages régulièrement enchevêtrées et montrent en lumière convergente deux axes situés dans un plan normal au clivage et très écartés autour d'une bissectrice *positive* s'inclinant fortement sur ce clivage.

Une variété calcifère (calc-volborthite), en lames minces analogues à celles du gouvernement de Perm, a été trouvée a Friedrichsrode en Thuringe. Au chalumeau, avec le sel de phosphore, perle vert foncé au feu de réduction, passant au rouge de cuivre et redevenant verte en ajoutant de l'étain. Une solution dans l'eau régale, jaune lorsqu'elle est saturée, donne un précipité jaune brunâtre en l'étendant d'eau et se colore en vert.

Credner a trouvé, *a*, pour un échantillon en petites tables d'un vert serin (moyenne de deux opérations); *b*, pour un échantillon en grains cristallins d'un vert clair; *c*, pour un échantillon gris verdâtre :

	a	*b*	*c*
Acide vanadique	36,58	(37,20)	39,32
Oxyde de cuivre	44,15	39,20	38,56
Chaux	12,28	17,53	16,75
Magnésie	0,50	0,88	0,92
Oxyde manganeux	0,40	0,53	0,52
Eau	4,62	4,66	5,09
	98,53	100,00	101,16
Densité :	3,495	»	3,86

Ces analyses conduiraient à la formule de la Descloizite, $\dot{R}^4 \dddot{\overline{V}} + Aq.$

PUCHÉRITE; Frenzel.

Prisme rhomboïdal droit de 123°55′.

$b : h :: 1000 : 2062,587 \quad D = 882,606 \quad d = 470,114.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS; WEBSKY.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS; WEBSKY.
*mm 123°55′	123°31′ moy.	$h^1\psi$ 155°8′	»
mh^1 151°57′30″	»	$h^1\gamma$ 130°48′	»
		$\psi\gamma$ 155°40′	»
pe^2 130°33′	»	γe^1 adj. 139°12′	139°20′ moy.
*pe^1 113°10′	113°10′ moy.	$\gamma\gamma$ 98°24′ côté	98°18′ moy.
e^2e^1 162°37′	»		
e^1e^1 133°40′ s. g^1	133°44′ moy.	γb^1 161°45′	»
		$\gamma\gamma$ 91°47′ avant	»
pb^1 111°55′	»	b^1b^1 128°17′ avant	»
b^1m 158°5′	»		
b^1b^1 136°10′ sur m	»	$m\gamma$ adj. 154°40′	»
		me^2 adj. 110°56′	»
$p\gamma$ 107°20′	107°23′ moy.	γe^2 136°16′	»
$\gamma\gamma$ 145°20′ base	145°10′ moy.		
h^1b^1 144°58′	»		
b^1e^2 125°2′	»		
b^1b^1 70°4′ côté	»		

$\psi = (b^1 b^{1/9} h^{1/4}) \quad \gamma = (b^1 b^{1/3} g^{1/2})$

Combinaisons de formes observées par Websky : $mh^1p\gamma$; $mh^1pb^1\gamma$; $mh^1pe^1\gamma$; $mh^1pe^2e^1b^1\psi$; les plus simples ont une certaine ressemblance avec les cristaux d'euchroïte. Les faces m et p sont toujours prédominantes; les cristaux sont ordinairement tabulaires parallèlement à la base, quelquefois allongés suivant l'axe vertical. La face p est écailleuse; les autres, plus ou moins ondulées ou très étroites, ne fournissent que des mesures assez imparfaites.

Clivage net suivant la base. Translucide ou opaque. Éclat vitreux passant à l'adamantin. Rouge hyacinthe, brun jaunâtre ou rougeâtre. Poussière jaune.

Dur. = 4. Dens. = 5,91 à 6,25.

Décrépite dans le matras. Au chalumeau, sur le charbon, fond en le couvrant d'une auréole d'oxyde de bismuth. Avec le sel de phosphore, verre jaune au feu d'oxydation, vert au feu de réduction. Soluble dans l'acide chlorhydrique en une liqueur d'un rouge foncé qui, étendue d'eau, devient verte et dépose un chlorure jaune.

$\dddot{\text{B}}\text{i}\,\ddot{\ddot{\text{V}}}$; Acide vanadique 28,26 Oxyde de bismuth 71,74; une petite quantité de l'acide vanadique étant remplacée par des acides arsénique et phosphorique.

Analyse par M. Frenzel :

$\ddot{\ddot{\text{V}}}$ 22,19 $\ddot{\ddot{\text{A}}}\text{s}$ 3,66 $\ddot{\ddot{\text{P}}}$ 1,34 $\dddot{\text{B}}\text{i}$ 73,16 = 100,35.

Découverte d'abord en très petits cristaux, dans le puits Pucher de la mine Wolfgang Maassen à Schneeberg en Saxe, avec bismuth-ocre et asbolane, elle a été retrouvée plus tard, sur limonite ocreuse, en lames minces ou en aiguilles, dans les mines « Arme Hilfe » à Ullersreuth près Hirschberg en Voigtland et « Sosaer Glück » à Sosa près Eibenstock.

Elle a été reproduite artificiellement par M. Frenzel.

CHROMIDES

SIDÉROCHROME; Huot. Chromit; Haidinger. Fer chromate; Haüy. Chromeisenerz. Chromeisenstein; Hausmann. Oktaedrisches Chrom-Erz; Mohs.

Cubique. Rarement en octaèdres réguliers; ordinairement amorphe ou en masses grenues.

Clivage octaédrique imparfait. Cassure inégale. Opaque et noir brunâtre en masse; translucide et d'un jaune rougeâtre ou brunâtre en lames minces. Poussière brune. Éclat semi-métallique. Fragile. Non magnétique à l'état de pureté.

Dur. = 5,5. Dens. = 4,1 à 4,2.

Infusible au chalumeau ; au feu de réduction, s'arrondit légèrement sur les bords et devient magnétique. Avec le sel de phosphore, perle n'offrant que la couleur du fer à chaud, mais devenant vert de chrome après refroidissement. Inattaquable par les acides. La solution aqueuse d'une masse fondue avec du nitre est jaune et offre les réactions de l'acide chromique.

Chromite de fer, $\dot{Fe}\,\dddot{Cr}$; Oxyde de chrome 67,98 Oxyde ferreux 32,02. Une partie de l'oxyde de chrome est très souvent remplacée par de l'alumine et même par un peu d'oxyde ferrique; l'oyde ferreux est associé à des quantités variables de magnésie.

Analyses du chromite : *a*, de Bérésowsk, par Moberg; *b*, cristallisé, de Baltimore, par Abich; *c*, de Dunn-Mountain, Nouvelle-Zélande, par Petersen; *d*, de Texas, comté Lancaster, Pennsylvanie, par Franke; *e*, des sables platinifères de Wisimo près Schaitansk (abstraction faite de 1,18 p. 100 de $\dot{Ca}$ et $\ddot{Si}$), par Waller; *f*, de Bolton, Canada, par S. Hunt; *g*, du Lützelberg, Kaiserstuhl (extrait du péridot), par Knop; *h*, de Grochau, Silésie, par Bock (magnochromite) :

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*
Ox. chromique	64,76	60,04	55,54	55,14	52,61	45,90	46,87	40.30
Alumine	10,93	11,85	12,13	5,75	9,77	3,20	20,06	29.86
Oxyde ferrique	»	»	»	»	13,73	»	»	»
Oxyde ferreux	18,59	20,13	18,47	28,88	11,99	35,68	12,98	15.25
Magnésie	6,74	7,45	14,08	9,39	11,05	15,03	20,55	14.57
	101,02	99,47	100,22	99,16	99,15	99,81	100,46	99.98
Densité :	»	»	4,115	»	»	»	»	4.02

Ordinairement en filons ou en masses dans la serpentiue; quelquefois en grains cristallins dans des alluvions.

On l'a trouvé en nodules dans la serpentine, aux environs de Fréjus, département du Var; aux monts Gulsen près Kraubat en Styrie ; aux îles d'Unst et de Fetlar, Shetlands; en Silésie, à Grochau, Silberberg et Hartenberg; en Moravie, à Hrubschütz; en Bohême, à Ronsberg et Altmoliwetz; en Norwège, à Röraas; en Sibérie (grandes masses amorphes ou grenues), près de Katharinenburg, aux environs de l'usine de Bissersk et de Kyschtimsk, avec Ouwarowite et rhodochrome; près du lac Auschkul; en grands filons ou en masses aux Bare Hills près Baltimore, Maryland, et dans les comtés de Montgomery, de Harford, de Cecil; en Pennsyl-

vanie, à Goshen, Nottingham, Mineral Hill, etc.; dans le comté de Chester, près Unionville; à Wood's Mine près Texas, comté de Lancaster (très abondant); dans la serpentine et la dolomie, à Hoboken, New Jersey; à Chester et Blanford, Massachusetts, etc.; à Bolton et à Ham, Canada; en Californie, dans les comtés de Monterey et de Santa Clara, près la mine de New-Almaden; dans le calcaire près Portsoy, Banfshire et à Buchanan, Stirlingshire en Angleterre; en grandes masses exploitées à la Nouvelle-Calédonie; dans des sables de l'île à vaches, près Saint-Domingue; à l'état de grains cristallins, dans des alluvions platinifères et auritères, et notamment dans les sables aurifères de Malo-Mostowskoi, etc., etc.

C'est le principal minerai employé dans la métallurgie et dans les industries où le chrome est utilisé.

CROCOÏSE; Beudant. Rothes-Bleierz; Werner. Plomb rouge; Macquart. Plomb chromaté; Haüy. Kallochrom; Hausmann. Krokoit; Breithaupt. Lehmannite; Miller. Hemiprismatischer Blei-Baryt; Mohs.

Prisme rhomboïdal oblique de 93°40′.

$$b : h :: 1000 : 660{,}674 \quad D = 721{,}095 \quad d = 692{,}835.$$

Angle plan de la base = 92°17′24″.
Angle plan des faces latérales = 98°38′9″.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
	93°40′ Ma. 44′ Ku. (1)	h^2h^3 172°14′	172°39′ Dr.
*mm 93°40′ avant	93°36′30″ Dr. et Hr.	mh^4 166°12′	»
	93°39′ moy. K.	h^1h^4 150°38′	»
mh^1 136°50′	136°49′ moy. Dr.	h^4h^4 121°16′ sur h^1	»
mh^2 154°12′	154°0′ Hg. 5′ Dr.	mh^5 168°51′	»
h^1h^2 162°38′	162°37′ Dr.	h^1h^5 147°59′	»
h^2h^2 145°16′ sur h^1	144°52′ Dr.	h^5h^5 115°58′ sur h^1	»
	145°30′ Hg.	mg^5 168°34′	169°3′ Dr.
mh^3 161°58′	»	g^1g^5 144°36′	»
h^1h^3 154°52′	»	g^5g^5 109°12′ sur g^1	»
h^3h^3 129°44′ sur h^1	»	mg^4 165°46′	165°9′ à 50′ Dr.

(1) Ma. Marignac; Ku. Kupffer; Dr. Dauber; Hr. Haidinger; K. Kokscharow (cristaux de l'Oural); Hg. Hessenberg.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
g^1g^4 147°24′	»
g^4g^4 114°48′ sur g^1	»
mg^3 161°14′	161°5′ à 26′ Dr.
g^1g^3 151°56′	»
g^3g^3 123°52′ sur g^1	123°37′ Dr. 124°30′ Hr.
mg^1 133°10′	133°10′ Dr.
po^1 142°21′	»
o^1h^1 140°10′	»
$po^{1/2}$ 127°12′	»
$o^{1/2}h^1$ 155°19′	»
$po^{2/5}$ 123°5′	»
$o^{2/5}h^1$ 159°26′	»
$po^{1/4}$ 116°8′	»
$o^{1/4}h^1$ 166°23′	167° Dr.
$po^{1/6}$ 111°51′	»
$o^{1/6}h^1$ 170°40′	»
$po^{1/8}$ 109°37′	108°52′ Dr. 109°13′ à 47′ Dr.
$o^{1/8}h^1$ 172°54′	»
*ph^1 ant. 102°31′	101°59′ Ku. 102°31′ Dr.
pa^1 adj 130°26′	»
a^1h^1 adj. 127°3′	»
$pa^{1/3}$ adj. 97°45′	»
$a^{1/3}h^1$ adj. 159°44′ (1)	»
$pa^{1/4}$ adj. 92°40′	93°10′ à 94°34′ Dr.
$a^{1/4}o^1$ 124°59′ s^r h^1	121°41′ Dr.
$a^{1/4}h^1$ adj. 164°49′	»
$a^1a^{1/4}$ 142°14′	144°20′ à 56′ Dr.
$pa^{1/5}$ adj. 89°35′	»
$a^{1/5}h^1$ adj. 167°54′	166°44′ Dr.
$a^{1/3}a^{1/5}$ 171°50′	172°8′ à 12′ Dr.
$pa^{1/6}$ adj. 87°32′	87°48′ Dr.
$a^{1/6}h^1$ adj. 169°57′	169°14′ Dr.
$a^{1/3}a^{1/6}$ 169°47′	168°43′ Dr.
$pa^{1/8}$ adj. 84°59′	»

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
$a^{1/8}h^1$ adj. 172°30′	»
ph^1 post. 77°29′	»
pe^2 155°54′	»
$pe^{3/2}$ 149°12′	»
pe^1 138°11′	»
$pe^{1/2}$ 119°12′	»
$e^{1/2}e^{1/2}$ 58°24′ s^r p	58°26′30″ K.
pg^1 90°	»
$pd^{1/2}$ 133°4′	»
$d^{1/2}m$ 146°2′	145°59′ moy K.
$pd^{3/8}$ 126°32′	»
$d^{3/8}m$ 152°34′	»
$d^{1/2}d^{3/8}$ 173°28′	174°24′ Dr.
$pd^{1/4}$ 118°42′	»
$d^{1/4}m$ 160°24′	159°42′ à 52′ Dr. 160°15′ à 56′ Dr.
$pd^{1/6}$ 112°42′	112°32′ Dr.
$d^{1/6}m$ 166°34′	165°21′ à 54′ Dr. 166°0′ à 55′ Dr. 167°11′ à 35′ Dr
$pd^{1/8}$ 109°29′	»
$d^{1/8}m$ 169°37′	169°26′ à 36 Dr. 170°1′ à 34′ Dr.
$d^{1/2}d^{1/4}$ 165°38′	165°32′ à 43 Dr
$d^{1/2}d^{1/6}$ 159°38′	159°53 Dr.
$d^{1/2}d^{1/8}$ 156°25′	157°32′ Dr.
pm ant. 99°6′	»
pb^1 adj. 144°15′	»
b^1m adj. 116°39′	»
$pb^{3/4}$ 135°3′	»
$b^{3/4}m$ adj. 125°51′	»
$pb^{1/2}$ adj. 121°34′	»
$b^{1/2}m$ adj. 139°20′	»
$pb^{5/12}$ adj. 115°54′	116°18′ Dr.
$b^{5/12}m$ adj. 145°0′	144°41′ Dr.
pm post. 80°54′	»

ANGLES CALCULÉS.

$p\epsilon$ 107°40′

$p\psi$ 108°45′
$p\tau$ adj. 84°10′

ANGLES CALCULÉS.

pk 115°58′
pN 110°24′

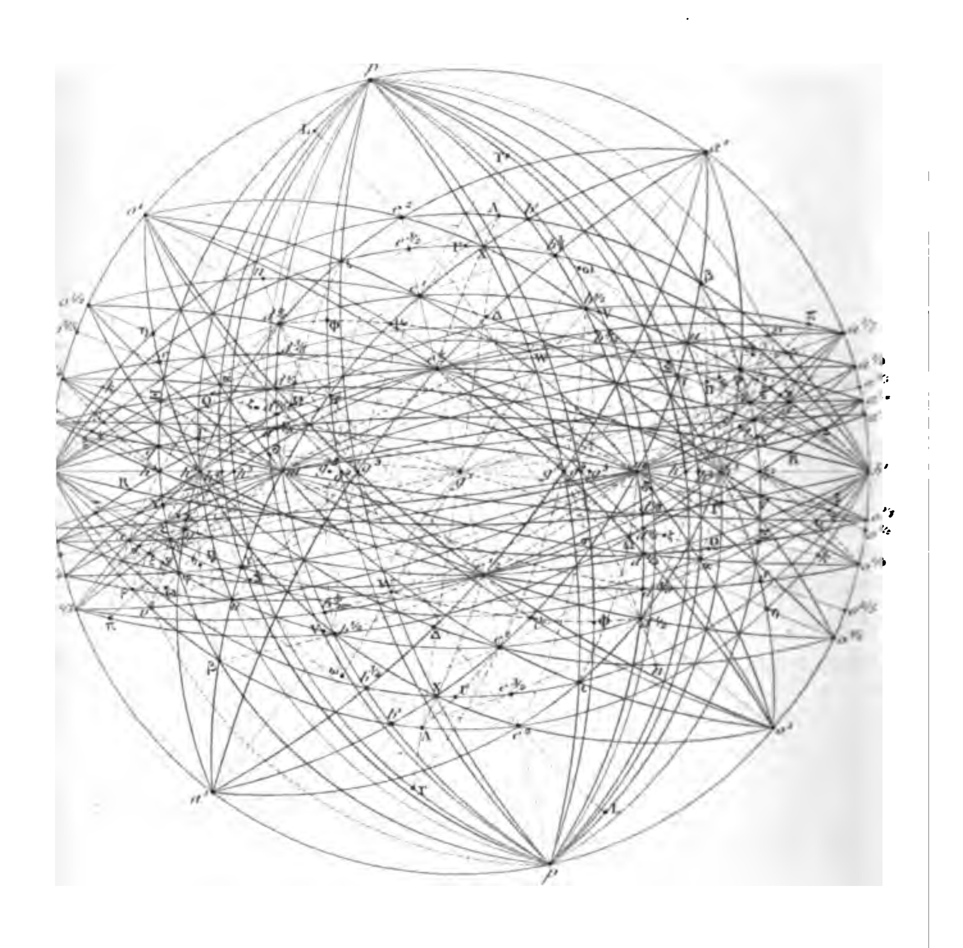
$p\eta$ 126°26′

ANGLES CALCULÉS.

126°37′ obs. Dr.
$p\xi$ 92°36′

ps 122°3′

(1) Entre $a^{1/3}$ et $a^{1/4}$ Dauber suppose un $a^{2/7}$ douteux.



ANGLES CALCULÉS.

p Ξ 115°2′
p q 106°31′
p h^2 ant. 101°56′
p β adj. 117°38′
p ϙ adj. 97°23′
p λ adj. 90°55′
p ꞩ adj. 87°39′
p ϒ adj. 84°25′
p h^2 post. 78°4′

p L 168°47′
p Γ 107°48′
p h^3 ant. 101°19′
L h^3 ant. 112°32′
p u adj. 103°51′
p h^3 post. 78°41′
u h^3 adj. 132°50′
132°50′ obs. K.

p Q 117°41′

p ꝛ 119°27′
p h^4 ant. 100°53′
p γ adj. 100°4′
p h^4 post. 79°7′

p ϒ adj. 155°48′
p h^5 post. 79°25′

p n 141°46′
p ζ 114°34′

p δ 103°32′
p V adj. 119°37′

p Ω 114°50′

p Φ 134°10′
p ꝛ 116°25′
p g^4 ant. 96°42′

p ꞉ 147°50′
p g^3 ant. 95°51′
p X adj. 144°10′
p W adj. 117°21′
p g^3 post. 84°9′

ANGLES CALCULÉS.

p μ 132°28′
p π adj. 100°48′
p ρ adj, 97°39′

p v adj. 101°32′
p x adj. 89°36′

p ϰ adj. 90°56′
p R adj. 80°59′

p Θ adj. 99°16′
p ϰ adj. 94°41′
p χ adj. 86°57′
p y adj. 89°37′
p θ adj. 97°12′
p Π adj. 97°5′
p Σ adj. 103°16′
p ω adj. 130°38′
131°11′ obs. Dr.
p Λ 148° 25′
p U 145°59′
p Δ 128°55′

q h^1 adj. 162°21′
Γ h^1 ant. 154°42′
155°42′ obs. Dr.
$d^{1/8}$ h^1 ant. 137°23′
R h^1 adj. 167°40′
167°22′ obs. Dr.

$d^{1/4}$ h^1 ant. 136°11′
$e^{1/2}$ h^1 ant. 96°4′
z h^1 adj. 159°41′
y h^1 post. 155°53′
155°3′ obs. Dr.

α h^1 adj. 147°28′
λ h^1 adj. 157°31′
158°58′ obs. Dr.
γ h^1 post. 142°34′

Π h^1 adj. 149°1′
149°30′ obs. Dr.

Ξ h^1 adj. 159°5′
159°47′ obs. Dr.

ANGLES CALCULÉS.

$d^{3/8}$ h^1 ant. 134°0′
Σ h^1 post. 140°12′

μ h^1 ant. 107°3′

ꝛ h^1 adj. 172°57′
172°30′ à 50′ obs. Dr.
ψ h^1 ant. 171°27′
170°39′ à 55′ obs. Dr.
N h^1 ant. 169°8′
$d^{1/2}$ h^1 ant. 131°28′
ꝛ $d^{1/2}$ 138°31′
138°14′ à 39′ obs. Dr.
ψ $d^{1/2}$ 140°2′
140°13′ à 25′ obs. Dr.
e^1 h^1 ant. 99°18′
τ h^1 adj. 171°0′
170°51′ à 53′ obs. Dr.
x h^1 post. 163°47′
162°11′ obs. Dr.
ϰ h^1 post. 162°0′
162°14′ obs. Dr.
ξ h^1 post. 159°48′
ϰ h^1 post. 157°1′
ϰ $d^{1/2}$ 71°31′ sur e^1
71°53′ obs. Dr.
ϙ h^1 post. 153°24′
u h^1 post. 141°56′
u φ adj. 168°32′
168°29′ à 49′ obs. Dr.
V h^1 post. 122°9′
V $d^{1/2}$ 106°23′ sur e^1
106°8′ à 28′
106°15′ obs. Dr.
$b^{1/2}$ h^1 post. 119°6′
ξ $b^{1/2}$ 139°18′
140°9′ obs. Dr.

ι h^1 ant. 115°3′
$e^{3/2}$ h^1 ant. 100°44′
$b^{3/4}$ h^1 post. 110°7′
X h^1 post. 95°3′
U h^1 post. 91°5′

k h^1 adj. 165°5′
165°58′ obs. Dr.

ANGLES CALCULÉS.

ηh^1 ant. 153°11'
$e^2 h^1$ ant. 101°25'
ρh^1 adj. 157°54'
$v h^1$ post. 153°39'
βh^1 post. 138°30'
$b^1 h^1$ post. 103°37'
$A h^1$ post. 97°28'
97°20' obs. Dr.

$g^1 q$ 107°0'

$g^1 \delta$ 129°46'
$g^1 \varepsilon$ 94°45'
δδ 100°28' sur ε
εε adj. 170°30'
170°8' obs. Dr.

$g^1 \psi$ 96°46'
ψψ adj. 168°28'
168°30' obs. Dr.

$g^1 \Gamma$ 114°21'
$g^1 o^{1/8}$ 90°

g^1 N 97°19'

$g^1 d^{1/8}$ 118°33'30"
$g^1 \Xi$ 106°3'
$g^1 k$ 96°9'
$g^1 o^{1/4}$ 90°
$d^{1/8} d^{1/8}$ 122°53' sur $o^{1/4}$

$g^1 d^{1/6}$ 129°44'
$g^1 \zeta$ 124°32'
g^1 Q 114°39'
$d^{1/6} d^{1/6}$ 100°32' sur Q
ζζ 110°36' sur Q
QQ adj. 130°42'

$g^1 \alpha$ 115°47'
$g^1 s$ 103°35'
$g^1 o^{2/5}$ 90°
αα 128°26' sur $o^{2/5}$

$g^1 \Omega$ 132°13'

ANGLES CALCULÉS.

$g^1 d^{1/4}$ 127°26'
$g^1 \eta$ 100°50'
$g^1 o^{1/2}$ 90°
$d^{1/4} d^{1/4}$ 105°8' sur $o^{1/2}$

$g^1 \sigma$ 139°26'
$g^1 d^{3/8}$ 123°49'

$g^1 d^{1/2}$ 120°24'30"
$g^1 o^1$ 90°
*$d^{1/2} d^{1/2}$ 119°11'
119°11' moy. Dr. et K.
$d^{1/2} o^1$ 149°35'30"
149°34' à 43' obs. Dr.

$g^1 n$ 111°13'
$g^1 \Phi$ 127°29'
$g^1 \iota$ 118°11'
g^1 L 94°50'
$g^1 \mu$ 136°4'
g^1 U 121°25'
g^1 X 121°17'

g^1 A 114°24'
$g^1 \Upsilon$ 102°46'
AA 131°12' sur Υ
ΥΥ adj. 154°28'

$g^1 \Delta$ 137°19'
$g^1 b^1$ 113°53'
$g^1 b^{3/4}$ 119°18'

g^1 W 141°59'
$g^1 \omega$ 119°14'
WW 76°2' sur ω

$g^1 b^{1/2}$ 126°11'
$g^1 a^1$ 90°
$b^{1/2} b^{1/2}$ 107°38' sur a^1

g^1 V 124°53'
VV adj. 110°14'
109°45' obs. Dr.

$g^1 b^{5/12}$ 128°33'
$g^1 \beta$ 106°1'

ANGLES CALCULÉS.

$g^1 u$ 114°37'
114°34'30" obs. K.
$g^1 \Sigma$ 119°42'

$g^1 \gamma$ 119°27'
$g^1 v$ 100°39'
γγ 121°6' sur v
vv adj. 148°42'

$g^1 \varkappa$ 94°9'

$g^1 \Theta$ 104°29'
ΘΘ adj. 151°2'
150°45' obs. Dr.

$g^1 \Pi$ 113°57'
$g^1 \theta$ 111°38'
$g^1 \varphi$ 107°36'
$g^1 \rho$ 99°1'
$g^1 a^{1/3}$ 90°
$\Pi a^{1/3}$ 156°3'
156°10' obs. Dr.
θθ 136°44' sur $a^{1/3}$
φφ 144°48' sur $a^{1/3}$
144°0' obs. Dr.
$\varphi a^{1/3}$ 162°24'
162°21' à 40' obs. Dr.
163°2' obs. Hg.
φρ adj. 171°25'
171°54' obs. Dr.
ρρ 161°58' sur $a^{1/3}$

g^1 ȣ 105°18'

$g^1 \xi$ 103°30'
$g^1 a^{1/4}$ 90°
ξξ 153°0' sur $a^{1/4}$

$g^1 \lambda$ 107°45'
$g^1 \varkappa$ 102°3'
λλ 144°30' sur ϰ
ϰϰ adj. 155°54'

$g^1 y$ 111°1'
$g^1 x$ 100°53'
101°23' obs. Dr.

ANGLES CALCULÉS.

$g^1 a^{1/3}$ 90°
yy 137°58′ sur $a^{1/3}$
yx 169°51′
169°19′ obs. Dr.
xx 158°14′ sur $a^{1/3}$

$g^1 z$ 107°44′
$g^1 a^{1/6}$ 90°
zz 144°32′ sur $a^{1/6}$

$g^1 \chi$ 110°15′

$g^1 Y$ 107°40′
$g^1 \tau$ 96°4′
YY 144°40′ sur τ
$\tau\tau$ adj. 167°32′
168°28′ obs. Dr.

$g^1 R$ 101°54′

mq adj. 153°32′
152°18′; 153°10′;
154°14′ à 35′ obs. Dr.
$m\psi$ 142°11′ sur q
$mo^{1/3}$ adj. 136°22′
$qo^{1/3}$ 162°50′
162°17′ obs. Dr.
$o^{1/3} N$ adj. 172°37′
$o^{1/3} d^{1/3}$ adj. 138°47′
$o^{1/3} m$ post. 43°38′
$d^{1/3} m$ post. 84°50′

$mo^{1/6}$ adj. 136°2′
136°0′ obs. Ma.
$m\aleph$ adj. 143°27′
144°16′ obs. Dr.

$m\Gamma$ adj. 160°18′
159°28′ obs. Dr.
$mo^{1/4}$ adj. 135°9′
134°21′ obs. Dr.
$o^{1/4}\alpha$ adj. 153°21′
$o^{1/4} d^{1/4}$ adj. 141°12′
$o^{1/4}\sigma$ 128°27′ sur $d^{1/4}$
$o^{1/4} m$ post. 44°51′
αm post. 71°30′

ANGLES CALCULÉS.

$d^{1/4} m$ post. 83°39′
σm post. 96°24′

mk adj. 141°5′
141°9′ obs. Dr.

$d^{3/8} m$ post. 82°46′
82°22′ obs. Dr.
$m\Xi$ adj. 150°30′
149°27′ obs. Dr.

$mo^{2/5}$ adj. 133°4′
132°42′; 133°27′ obs. Dr.
$o^{2/5}\eta$ adj. 168°25′
$o^{2/5} m$ post. 46°56′
ηm post. 58°31′
58°39′ obs. Dr.

$mo^{1/2}$ 131°30′
$o^{1/2} d^{1/2}$ adj. 146°22′
$o^{1/2} e^{1/2}$ 107°10′ sur $d^{1/2}$
$o^{1/2} m$ post. 48°30′
$d^{1/2} m$ post. 82°8′
$e^{1/2} m$ post. 121°20′
121°28′ obs. K.

ms adj. 145°31′
146°3′ obs. Dr.
$m\eta$ adj. 141°13′
141°6′ obs. Dr.
mQ adj. 156°12′
157°7′ obs. Dr.

$m\delta$ adj. 174°50′
174°44′ obs. Dr.
$m\alpha$ adj. 155°51′
154°28′ obs. Dr.
mo^1 adj. 124°4′
$o^1\iota$ adj. 145°7′
$o^1 e^1$ adj. 126°10′
$o^1 m$ post. 55°56′
ιm post. 90°49′
90°56′ obs. Dr.
$e^1 m$ post. 109°46′

$m\zeta$ adj. 163°27′
163°35′ obs. Dr.

ANGLES CALCULÉS.

mn adj 136°49′
137°9′ obs. Dr.
mL adj. 109°44′
110°30′ obs. Dr.

Ωm adj. 163°51′
165°13′ (?) Dr.
ιm adj. 129°11′
129°54′ obs. Dr.

Φm adj. 142°51′
143°22′ obs. Dr.
Υm ant. 92°51′
93°1′ obs. Dr.
Λm ant. 100°49′
100°32′ obs. Dr.
Um ant. 110°3′
109°49′ obs. Dr.

σm adj. 158°5′
158°38′ obs. Dr.
μm ant. 134°57′
135°50′ obs. Dr.
$e^1 m$ ant. 125°1′
Xm ant. 106°55′
108°13′ (?) obs. Dr.
$b^1 m$ ant. 96°2′
$a^1 m$ ant. 63°56′
$b^1 a^1$ adj. 147°54′
147°50′ obs. Dr.
$a^1 m$ adj. 116°4′
116°6′ obs. K.
βm adj. 137°19′
um adj. 149°13′
149°11′30″ obs. K.
γm adj. 156°16′
155°47′ obs. Dr.
$a^1\beta$ 158°45′
158°46′ obs. Dr.
βu 168°6′
168°16′ à 49′ obs. Dr.
168°20′ obs. K.

Δm ant. 114°52′
ωm ant. 91°20′
91°53′ obs. Dr.

ANGLES CALCULÉS.

$e^{1/2}m$ ant. 132°24′
$b^{1/2}m$ ant. 92°49′
βm ant. 69°3′
$\beta b^{1/2}$ 156°14′
φm adj. 149°13′
148°46′; 149°1′ à 25′ Dr.
θm adj. 145°38′
144°27′; 145°12′; 146°4′ à 53′ obs. Dr.
$v m$ adj. 141°16′
139°48′; 141°34′;
142°53′ obs. Dr.

Wm ant. 108°39′
108°52′ obs. Dr.
$b^{5/12}m$ ant. 91°55′
91°4′ obs. Dr.
πm adj. 135°50′
135°33′; 136°24′ Dr.

$u m$ ant. 73°10′
$v m$ ant. 58°12′
$a^{1/3}m$ ant. 46°50′
$u a^{1/3}$ 153°40′
$v a^{1/3}$ 168°38′
$a^{1/3}m$ adj. 133°10′
ξm adj. 147°45′30″
147°36′; 148°33′ Dr.
λm adj. 152°9′
150°41′ à 49′;
151°17′ à 53′;
152°45′ obs. Dr.
$\lambda a^{1/3}$ 161°2′
161°57′ obs. Dr.
$y m$ adj. 155°39′
155°40′ obs. Dr.

πm ant. 71°48′

Σm ant. 77°13′
77°55′ obs. Dr.
θm ant. 61°6′
59°40′; 60°30′;
62°18′ obs. Dr.
ρm ant. 55°21′
$x m$ adj. 146°46′

ANGLES CALCULÉS.

146°55′ obs. Dr.

γm ant. 75°57′
77°22′ (?) obs. Dr.
φm ant. 63°34′
62°53′; 63°7′ obs. Dr.
$a^{1/4}m$ ant. 45°15′
$\varphi a^{1/4}$ 161°41′
$a^{1/4}m$ adj. 134°45′
$x m$ adj. 146°2′
145°35′ obs. Dr.
$z m$ adj. 153°11′
153°53′ obs. Dr.
χm adj. 155°48′
156°10′ obs. Dr.

Πm ant. 69°40′
69°15′ obs. Dr.
$\varkappa m$ ant. 60°36′
60°2′ à 50′ obs. Dr.

ξm ant. 58°20′
$a^{1/5}m$ ant. 44°30′

λm ant. 62°10′
62°54′ obs. Dr.
$x m$ ant. 55°10′
55°43′ obs. Dr.
$a^{1/6}m$ adj. 135°54′
134°54′; 135°7′ Dr.
Ym adj. 153°53′
$a^{1/6}$Y 162°1′

$y m$ ant. 65°9′
65°55′ obs. Dr.

$z m$ ant. 61°36′
62°6′ obs. Dr.
$a^{1/8}m$ adj. 136°19′
τm adj. 142°26′

Rm adj. 148°36′
148°17′ obs. Dr.

$\varkappa m$ adj. 148°25′
148°38′; 149°3′ Dr.

ANGLES CALCULÉS

ρm adj. 141°32′
142°12′ obs. Dr.

θm adj. 152°39′
152°24′ obs. Dr.
Πm adj. 154°34′
154°29′ obs. Dr.
Σm adj. 154°3′
153°46′ obs. Dr.

Vm adj. 141°12′
141°10′ à 36′ obs. Dr.
ωm adj. 130°9′

Γm adj. 104°39′
103°25′ obs. Dr.
Λm adj. 112°10′
111°8′ obs. Dr.
Xm adj. 114°48′
115°42′ obs. Dr.
Um adj. 111°44′
112°42′ obs. Dr.

Wm adj. 139°19′
Δm adj. 125°49′
125°18′ obs. Dr.

Lm post. 77°3′
77°13′ obs. Dr.
μm post. 106°19′
105°53′ obs. Dr.
$k m$ post. 50°51′
50°34′ obs. Dr.
Qm post. 69°51′
69°36′ obs. Dr.
Ωm post. 87°34′
88°16′ obs. Dr.
ζm post. 78°59′
78°36′ obs. Dr.
Ξm post. 60°31′
59°27′ obs. Dr.
δm post. 83°4′
83°25′ obs. Dr.

$h^2 \epsilon$ 166°24′
$h^2 o^{1/3}$ adj. 161°17′

ANGLES CALCULÉS

—

$o^{1/8}\Xi$ 162°43′
$o^{1/8}Q$ 153°6′
$o^{1/8}d^{1/4}$ 139°12′
$d^{1/4}h^2$ post. 59°31′

$h^2\psi$ 166°51′
$h^2o^{1/6}$ 160°21′

h^2N 167°15′
$h^2o^{1/4}$ 158°4′

h^2Q adj. 161°19′
$h^2\alpha$ adj. 158°56′
$h^2d^{1/2}$ adj. 141°33′
$\alpha d^{1/2}$ 162°37′
162°14′ obs. Dr.
$h^2e^{3/2}$ 109°18′ sur $d^{1/2}$
h^2b^1 84°2′ sur $d^{1/2}$
h^2x adj. 166°36′
$h^2\varpi$ adj. 153°36′
$d^{1/2}\varpi$ 115°9′ sur h^2
115°36′ obs. Dr.

$h^2d^{1/6}$ 152°55′
$h^2\sigma$ 140°24′ sur $d^{1/6}$
$h^2e^{1/2}$ 111°11′ sur $d^{1/6}$
$h^2\varphi$ 40°15′ sur $e^{1/2}$
$e^{1/2}\varphi$ 109°4′
109°0′ obs. Dr.
$\varphi a^{1/6}$ adj. 159°44′
$a^{1/6}h^2$ adj. 160°1′
τh^2 adj. 166°58′
Rh^2 adj. 173°41′

$h^2\chi$ adj. 170°46′
h^2y adj. 168°0′
h^2u 151°8′ sur y

h^3q 170°44′
$h^3o^{1/4}$ 151°38′
151°47′; 152°12′ Dr.
$o^{1/4}s$ 164°46′
$o^{1/4}d^{3/8}$ 141°29′
$o^{1/4}e^{1/2}$ 102°25′
$d^{3/8}e^{1/2}$ 140°56′
140°30′ obs. Dr.

ANGLES CALCULÉS

—

$d^{3/8}h^3$ post. 66°53′
$e^{1/2}h^3$ post. 105°57′

$h^3o^{1/2}$ 145°21′
$o^{1/2}n$ 151°1′
$o^{1/2}e^1$ 116°47′
ne^1 145°46′
145°52′ obs. Dr.
e^1h^3 post. 97°52′
Δh^3 post. 114°28′

h^3s adj. 157°28′
$h^3\eta$ adj. 152°36′
h^3o^1 adj. 134°3′
o^1e^2 136°17′
o^1X 118°29′ sur e^2
$o^1b^{1/2}$ 92°15′ sur e^2
e^2h^3 post. 89°40′
Xh^3 107°28′ sur $b^{1/2}$
$b^{1/2}h^3$ adj. 133°42′

$h^3\alpha$ adj. 161°26′
$h^3\theta$ adj. 161°6′
$h^3\beta$ 142°41′ sur θ

$h^3d^{1/2}$ 144°32′
$h^3\iota$ 125°43′ sur $d^{1/2}$
h^3e^2 110°38′ sur $d^{1/2}$
$d^{1/2}\iota$ adj. 161°11′
161°4′ à 8′ obs. Dr.
ιa^1 111°13′ sur e^2
111°5′ à 19′ obs. Dr.
$a^1\varphi$ adj. 143°20′
143°1′ à 25′ obs. Dr.
a^1y adj. 134°55′
a^1h^3 adj. 123°3′

φh^3 adj. 139°43′
139°30′ obs. Dr.
yh^3 adj. 168°8′
167°24′ obs. Dr.

$h^3\zeta$ adj. 161°39′
$h^3d^{1/4}$ adj. 155°41′
h^3e^1 115°26′ sur $d^{1/4}$
$h^3b^{3/4}$ 84°3′ sur e^1

ANGLES CALCULÉS.

—

Δh^3 ant. 102°10′
102°36′ obs. Dr.

$h^3d^{1/6}$ adj. 159°15′
$h^3\Omega$ adj. 155°9′
155°21′ obs. Dr.
$h^3b^{1/2}$ 79°4′ sur $d^{1/6}$
$h^3\pi$ 37°0′ sur $b^{1/2}$
$h^3a^{1/3}$ 31°52′ sur $b^{1/2}$
$b^{1/2}\pi$ adj. 137°56′
139°0′ (?) obs. Dr.
$\pi a^{1/3}$ 174°51′
$a^{1/3}Y$ adj. 157°49′
157°16′ obs. Dr.
$a^{1/3}h^3$ adj. 148°8′
xh^3 adj. 161°43′
160°45′ obs. Dr.
Yh^3 adj. 170°19′
170°55′ obs. Dr.

$h^3d^{1/8}$ adj. 160°40′
$h^3e^{1/2}$ 117°48′ sur $d^{1/8}$
h^3W 93°34′ sur $e^{1/2}$
h^3u 89°13′ sur $e^{1/2}$
$h^3\rho$ 39°26′ sur $e^{1/2}$
39°8′ obs. Dr.
$e^{1/2}\rho$ 101°38′
101°35′ obs. Dr.
$u\rho$ 161°51′
162°0′ obs. Dr.
$a^{1/4}h^3$ adj. 150°54′

h^3R adj. 166°25′
h^3x adj. 161°45′
161°55′ obs. Dr.

h^3z adj. 168°5′
168°38′ obs. Dr.
$h^3\xi$ adj. 161°35′
h^3p adj. 154°53′
155°51′ obs. Dr.

$h^3\chi$ adj. 170°24′
170°57′ obs. Dr.
$h^3\lambda$ adj. 165°28′
164°57′; 166°32′ Dr.

ANGLES CALCULÉS.

$h^3 \varkappa$ adj. 161°0′
161°41′ obs. Dr.
$h^3 v$ adj. 152°51′

$h^3 \Pi$ adj. 161°33′
161°48′ obs. Dr.

$h^3 \gamma$ adj. 158°4′
$h^3 \Sigma$ adj. 154°56′
154°3′ obs. Dr.
$h^3 b^1$ 112°39′ sur γ

$h^4 d^{1/2}$ adj. 145°38′
$h^4 \Pi$ adj. 161°8′
$h^4 \beta$ 142°0′ sur Π

$h^4 y$ adj. 166°15′
$h^4 v$ adj. 150°39′

$e^{1/3} h^5$ ant. 123°32′
$h^5 b^{5/12}$ 82°45′ sur $e^{1/2}$
$e^{1/3} b^{5/12}$ 139°13′
$a^{1/3} h^5$ adj. 142°42′
$\varkappa h^5$ adj. 156°31′
$z h^5$ adj. 163°5′

$e^2 g^5$ ant. 116°35′
$g^5 b^{1/2}$ adj. 139°43′
$g^5 \omega$ 130°10′ sur $b^{1/2}$
$b^{1/2} \omega$ 170°27′

$g^4 o^1$ adj. 114°27′
$o^1 \mu$ adj. 128°54′
μg^4 adj. 116°39′

$g^3 \Omega$ adj. 156°17′

ANGLES CALCULÉS.

$g^3 d^{1/4}$ adj. 151°8′
$g^3 o^1$ 111°11′ sur $d^{1/4}$
$o^1 e^{1/2}$ 112°43′
$e^{1/2} g^3$ post. 136°6′

$g^3 d^{1/2}$ adj. 139°18′
$g^3 n$ 129°2′ sur $d^{1/2}$
$d^{1/2} n$ 169°44′

$L e^2$ 158°24′
$L g^3$ 83°54′ sur e^2
$e^2 g^3$ post. 105°30′
$g^3 \sigma$ adj. 158°59′

Υe^1 145°49′
Υg^3 97°27′ sur e^1
$e^1 g^3$ ant. 131°38′
$g^3 b^{1/2}$ adj. 138°34′

$e^{1/2} g^3$ ant. 145°5′
Δg^3 126°36′ sur $e^{1/2}$
$b^{3/4} g^3$ 105°40′ sur $e^{1/2}$
$b^{3/4} e^{1/2}$ 140°35′
$a^1 e^{1/2}$ 108°27′
108°31′30″ obs. K.
$b^{3/4} a^1$ 147°52′
148°16′ obs. Dr.
$a^1 g^3$ post. 106°28′

$g^3 \Sigma$ adj. 142°59′
$g^3 u$ 137°33′ sur Σ

$d^{1/2} X$ adj. 132°23′
132°24′ obs. Dr.

$d^{1/2} \sigma$ adj. 159°45′

ANGLES CALCULÉS.

$d^{1/2} e^{1/2}$ 96°14′ sur g^1
$\sigma e^{1/2}$ 116°29′ sur g^1
$e^{1/2} \mu$ adj. 163°34′

$d^{1/2} \Phi$ adj. 169°42′
170°25′ obs. Dr.
$d^{1/2} \mu$ adj. 154°58′
155°27′ obs. Dr.
$d^{1/2} W$ 119°46′ sur μ
120°39′ obs. Dr.

$n e^{1/2}$ adj. 134°21′
134°41′ obs. Dr.

$e^{1/2} X$ adj. 148°3′
$e^{1/2} A$ adj. 140°54′

$e^1 U$ adj. 164°51′
$e^1 A$ adj. 155°32′

$e^2 b^{3/4}$ adj. 147°46′
$e^2 \omega$ adj. 142°32′
142°48′ obs. Dr.
$e^2 u$ 114°48′ sur $b^{3/4}$
ωu 152°16′
152°0′ obs. Dr.

Υa^1 adj. 148°41′
148°6′ obs. Dr.
$a^1 v$ adj. 149°32′
149°28′ obs. Dr.
$a^1 \pi$ adj. 150°7′
149°46′; 150°47′ Dr.
$\varphi \pi$ adj. 166°13′
165°43′ obs. Dr.
$u \pi$ adj. 158°33′
$a^{1/3} R$ adj. 159°23′
159°11′ obs. Dr.

$\varepsilon = (d^{1/10}\, d^{1/12}\, h^1)$
$\psi = (d^{1/8}\, d^{1/10}\, h^1)$
$k = (d^{1/7}\, d^{1/9}\, h^{1/2})$
$N = (d^{1/6}\, d^{1/8}\, h^1)$
$\eta = (d^{1/3}\, d^{1/5}\, h^{1/2})$
$s = (d^{1/7}\, d^{1/13}\, h^{1/4})$
$\Xi = (d^{1/8}\, d^{1/16}\, h^{1/3})$
$q = (d^{1/8}\, d^{1/16}\, h^1)$

$L = (d^1\, d^{1/3}\, h^{1/10})$
$\Gamma = (d^{1/4}\, d^{1/2}\, h^1)$
$Q = (d^{1/4}\, d^{1/14}\, h^{1/3})$
$\alpha = (d^1\, d^{1/4}\, h^1) = o_4$
$n = (d^1\, d^{1/7}\, h^{1/5})$
$\zeta = (d^1\, d^{1/11}\, h^{1/2})$
$\delta = (d^1\, d^{1/21}\, h^1)$
$\Omega = (d^1\, b^{1/15}\, g^{1/3})$

$\Phi = (d^{1/4}\, b^{1/16}\, g^{1/9})$
$\sigma = (d^1\, b^{1/4}\, g^1)$
$\iota = (d^1\, b^{1/3}\, g^{1/3})$
$\mu = (d^{1/2}\, b^{1/3}\, g^{1/2})$
$\pi = (b^{1/12}\, b^{1/14}\, h^{1/3})$
$\tau = (b^{1/8}\, b^{1/10}\, h^1)$
$\rho = (b^{1/5}\, b^{1/7}\, h^{1/2})$
$\upsilon = (b^{1/2}\, b^{1/3}\, h^1)$

$x = (b^{1/4}\, b^{1/6}\, h^1)$	$z = (b^{1/4}\, b^{1/8}\, h^1)$	$\Upsilon = (b^1\, b^{1/5}\, h^{1/8})$
$R = (b^{1/14}\, b^{1/22}\, h^1)$	$Y = (b^{1/6}\, b^{1/12}\, h^1)$	$\omega = (b^1\, b^{1/15}\, h^{1/10})$
$\varkappa = (b^{1/7}\, b^{1/11}\, h^{1/2})$	$\chi = (b^{1/4}\, b^{1/9}\, h^1)$	$V = (b^1\, b^{1/21}\, h^{1/10})$
$\xi = (b^{1/3}\, b^{1/5}\, h^1)$	$y = (b^{1/3}\, b^{1/7}\, h^1)$	$\Lambda = (b^1\, d^{1/7}\, g^{1/8})$
$\Theta = (b^{1/4}\, b^{1/7}\, h^{1/2})$	$\theta = (b^{1/7}\, b^{1/17}\, h^{1/4})$	$X = (b^1\, d^{1/3}\, g^{1/3})$
$\upsilon = (b^{1/5}\, b^{1/9}\, h^{1/2})$	$\Pi = (b^{1/8}\, b^{1/22}\, h^{1/5})$	$W = (b^{1/4}\, d^{1/12}\, g^{1/5})$
$\beta = (b^1\, b^{1/2}\, h^1) = a_2$	$u = (b^1\, b^{1/3}\, h^1) = a_3$	$U = (b^{1/5}\, d^{1/11}\, g^{1/12})$
ɂ $= (b^{1/2}\, b^{1/4}\, h^1)$	$\gamma = (b^1\, b^{1/4}\, h^1) = a_4$	$\Delta = (b^{1/4}\, d^{1/8}\, g^{1/5})$
$\lambda = (b^{1/3}\, b^{1/6}\, h^1)$	$\Sigma = (b^{1/5}\, b^{1/21}\, h^{1/6})$	

Nombreuses combinaisons de formes, la plupart observées par Dauber et Hessenberg, donnant aux cristaux des aspects variés, comme le montrent les *fig.* 395, pl. LXVI ($ma^{1/4}$), *fig.* 396 ($mg^3a^{1/4}d^{1/2}\delta$), *fig.* 397 ($ma^{1/4}d^{1/2}\gamma$) cristaux du Brésil; *fig.* 398 ($d^{1/2}a^{1/3}$), *fig.* 399 ($mh^1g^3g^1d^{1/2}a^{1/3}$), *fig.* 400 ($mh^1h^3g^3pa^1a^{1/3}e^2$ $e^1e^{1/2}d^{1/2}u$), cristaux de Sibérie; *fig.* 401, pl. LXVII ($md^{1/2}d^{1/3}d^{1/4}$ $b^{1/2}V$), *fig.* 402 ($mh^1h^3g^5g^4po^{1/4}a^1a^{1/3}e^1e^{1/2}n\Gamma\lambda$) cristaux des îles Philippines. Les faces $mh^1g^1h^5h^3g^3$ sont généralement striées verticalement; $a^{1/4}$ et plusieurs autres faces sont ordinairement courbes. Aussi, le tableau des incidences fait-il voir que les angles calculés d'après les données les mieux assurées s'éloignent assez des angles mesurés. Clivage assez imparfait suivant m, imparfait suivant h^1 et p. Cassure conchoïdale ou inégale. Transparente ou translucide. Double réfraction énergique. Plan des axes optiques parallèle au plan de symétrie. Bissectrice aiguë *positive* située dans l'angle *obtus* ph^1 et faisant un angle d'environ 5°30′ avec l'arête m/m. Dispersion *ordinaire* faible, $\rho > v$; dispersion *inclinée* très marquée.

RAYONS ROUGES.	RAYONS JAUNES.
$2H_a = 97°29'$ à $45'$	$2H_a = 96°50'$ à $96°17'$
	$\beta = 2{,}42$
	$2V_a = 54°3'$

Éclat adamantin ou vitreux. Rouge hyacinthe de diverses teintes. Poussière rouge orangé. Sectile.

Dur. = 2,5 à 3. Dens. = 5,9 à 6,1.

Dans le matras, décrépite et noircit, mais reprend sa couleur en refroidissant. Au chalumeau, sur le charbon, donne des grains de plomb dans une scorie vert grisâtre. Avec le sel de phosphore, perle jaune devenant verte au feu de réduction. Chauffée avec de l'acide chlorhydrique, dégage du chlore et forme une solution verte, avec dépôt de chlorure de plomb. Se dissout dans une lessive de potasse, après s'être colorée en brun rouge.

Chromate de plomb, $\dot{P}b\,\dddot{C}r$; Acide chromique 30,96 Oxyde plombique 69,04.

Analyses de la crocoïse : *a*, par Pfaff; *b*, par Berzélius; *c*, de Bérézowsk, par Baerwald :

	a	*b*	*c*
Acide chromique	31,72	31,5	31,16
Oxyde plombique	67,91	68,5	68,82
	99,63	100,0	99,98

Se présente en cristaux ou en croûtes disséminées, avec quartz et quelquefois Vauquelinite, phœnicite, céruse et pyromorphite, dans des granites ou des gneiss plus ou moins altérés. Signalée d'abord par Lehmann dans les mines d'or de Bérézowsk en Sibérie, on l'a retrouvée dans l'Oural, à Totschilnaja Gora près Mursinsk, et à Bertewaja Gora près Nischne-Tagilsk; à Cogonhas do Campo, province de Minas Geraës, Brésil; à Labo, île de Luçon, l'une des Philippines ; à Retzbánya et à Moldawa en Hongrie.

C'est dans la crocoïse de Sibérie que Vauquelin a découvert le chrome en 1794. M. Bourgeois a obtenu de très beaux cristaux de crocoïse en dissolvant du chromate de plomb précipité dans l'acide azotique et en chauffant la solution en tube scellé vers 150° : la crocoïse cristallise par refroidissement.

PHŒNICITE ; Haidinger. Phönikochroit ; Glocker. Melanochroit ; Hermann.

Prisme rhomboïdal droit ? de dimensions inconnues. Ordinairement en petites tables presque rectangulaires, groupées en éventail. Clivage facile, normal au plan des lames. Translucide sur les bords. Éclat résineux ou adamantin. Rouge cochenille ou rouge hyacinthe. Poussière rouge brique.

Dur. = 3 à 3,5. Dens. = 5,75.

Mêmes caractères chimiques que la crocoïse.

$\dot{P}b^3 \dddot{C}r^2$: Acide chromique 23,1 Oxyde plombique 76,9.

Analyse par Hermann : $\dddot{C}r$ 23,21 $\dot{P}b$ 76,69 = 100.

Trouvée à Bérésowsk, Oural, sur une galène caverneuse, avec crocoïse, Vauquelinite et pyromorphite.

La jossaïte de Breithaupt se trouve à Bérésowsk, avec laxmannite et phœnicite, en petits primes rhombiques de 110° à 118°, terminés par une base et un biseau surbaissé, qui rappellent la forme de certains cristaux de mispickel.

Traces de clivage suivant les faces *m*.

Éclat entre le vitreux et le gras. Couleur jaune orangé, avec poussière blanc jaunâtre. Dur. = 3. Dens. = 5,2.

D'après Plattner, renferme de l'acide chromique et des oxydes de plomb et de zinc.

LAXMANNITE ; Nordenskiöld. Vauquelinite de Berzélius (en partie). Melanchlor-Malachit ; Mohs.

Prisme rhomboïdal oblique de 109°35′.

$b : h :: 1000 : 1261{,}169 \quad D = 587{,}118 \quad d = 809{,}501.$

Angle plan de la base = 71°54′20″.
Angle plan des faces latérales = 134°3′47″.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS. VAUQUELINITE VERT SOMBRE.	ANGLES MESURÉS. LAXMANNITE VERT CLAIR
*mm 109°35′ avant	109°35′ moy. Dx. 55′ moy. K. (1)	110°31′30″ N. 108°40′ à 109° Dx.
mh^1 144°47′30″	144°53′ à 145°4′ Dx. 144°52′ à 145°23′ K.	144°0′ Dx.
$h^1h^{5/3}$ 170°0′	170°0′ moy. K.	»
$h^1h^{13/3}$ 162°35′	163°0′ env. K.	»
h^1h^5 154°48′	154°45′30″ moy. K.	»
$h^{5/3}h^5$ 144°48′ sur h^1	144°46′ env. K.	»
h^5h^5 129°37′ sur h^1	129°31′ moy. K.	»
h^1g^3 125°19′	»	»
$h^1g^{3/2}$ 121°16′	121°42′ moy. K.	»
mg^3 adj. 160°31′30″	»	160°30′ Dx.
mm 70°25′ côté	»	69°34′ N. (1) 69°34′ et 70°30′ Dx.
ph^1 antér. 149°13′	148° moy. Dx. 149° env. H. (1)	»
pa^5 adj. 170°18′	»	»
$a^{5}h^1$ opposé 139°31′	138°7′ moy. Dx.	»
pa^3 adj. 154°22′	»	154° env. Dx.
a^3h^1 adj. 56°25′	»	»
$pa^{3/2}$ adj. 101°27′	»	101°30′ env. N. 100° à 101° Dx.
$a^{3/2}h^1$ adj. 109°20′	»	»
*pa^1 adj. 67°0′	66°50′ à 67° Dx.	»
a^1h^1 adj. 143°47′	»	»
$pa^{6/7}$ adj. 58°53′	»	»
$a^{6/7}h^1$ adj. 151°54′	151°8′ moy. K.	»
ph^1 post. 30°47′	31°40′ env. Dx.	»
ptl 134° (macle de Haidinger)	134°30′ env. H.	»

(1) Dx. Des Cloizeaux ; K. Kokscharow ; N. Nordenskiöld ; H. Haidinger.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS. VAUQUELINITE VERT SOMBRE.	ANGLES MESURÉS. LAXMANNITE VERT CLAIR
[*pm antér. 134°35′	134°35′; 134°4′ moy. Dx.	134°25′ N. 133°54 Dx.
$pb^{3/4}$ adj. 96°47′	»	96°53′30″ N.
pm postér. 45°25′	45°10′ moy. Dx.	{ 45°36′30″ N. / 46°35′ moy. Dx.
$b^{3/4}m$ adj. 128°38′]	»	128°43′ N.
px adj. 148°50′	148° à 149° Dx.	»
py adj. 109°44′	»	110° à 110°40′ Dx.
xx adj. 151°56′	»	»
yy adj. 94°50′	»	95° moy. Dx.
ma^1 adj. 131°14′	132°40′ env. Dx.	»
[ym adj. 115°16′	»	114°27′ moy. Dx.
ym antér. 64°44′]	»	65°18′ moy. Dx.
ym ant. adj. 110°42′	»	111° moy. Dx.

$$x = (d^{1/4} d^{1/9} h^1) \qquad y = (b^1 b^{1/7} h^{1/7}) = a_{1/7}$$

Combinaisons de formes observées : sur les cristaux d'un vert sombre, mpx, *fig.* 403, pl. LXVII ; $m h^1 p a^1$; $m h^5 h^{5/3} h^1 a^6 a^{6/7}$; sur les cristaux d'un vert clair, $m h^1 p a^{3/2} b^{3/4}$; $m h^1 g^3 p a^3 a^{3/2} y = a_1$, *fig.* 404 *bis*.

Macle par hémitropie autour d'un axe normal à a^1 (1).

Sans clivage connu.

Plus ou moins translucide. Éclat gras ou vitreux, vert noirâtre, vert olive plus ou moins clair. Poussière vert serin ou vert pistache.

Dur. = 2,5 à 3. Dens. = 5,77 à 6,06.

Au chalumeau, sur le charbon, se gonfle, bouillonne et fond en un globule gris foncé, brillant, entouré de grains métalliques.

Avec le sel de phosphore, verre vert au feu d'oxydation, rouge au feu de réduction, surtout en ajoutant de l'étain. Avec la soude, verre vert à chaud, soluble dans l'eau en la colorant en jaune. L'acide azotique fournit une dissolution verte, avec résidu jaune.

Analyses, *a*, de la Laxmannite (moyenne de deux opérations), par Nordenskiöld ; *b*, du phosphorchromite, offrant les caractères physiques de la Laxmannite, par Hermann ; *c*, de mamelons

(1) Cet assemblage, signalé en 1826 par Haidinger à Pontgibaud (Puy-de-Dôme), comme composé de deux individus mh^1p, *fig.* 404, n'a jamais pu y être retrouvé ; mais il s'observe sur quelques cristaux de Bérésowsk.

à surface cristalline, d'un rouge orangé foncé, accompagnant du quartz et de la Vauquelinite verte, de Bérésowsk, par Pisani :

	a	b	c
Acide chromique	16,01	10,13	15,80
Acide phosphorique	8,31	9,94	9,78
Oxyde plombique	61,16	68,33	70,60
Oxyde cuivrique	11,64	7,36	4,57
Oxyde ferrique	1,18	$\dot{Fe}$ 2,80	»
Eau	1,11	1,16	»
	99,41	99,72	100,75
Densité :	5,77	5,80	»

Les petits cristaux de Laxmannite, dont la couleur verte et l'éclat vitreux rappellent l'*épidote* du Dauphiné, ont été signalés en 1867 par M. Nordenskiöld comme associés à la Vauquelinite de Bérésowsk ; ils sont jusqu'ici excessivement rares.

La plupart des échantillons d'un vert foncé, à éclat gras, désignés dans les collections comme Vauquelinite, contiennent 8 à 10 p. 100 d'acide phosphorique, d'après les essais de MM. Nicolajew à Saint-Pétersbourg, Damour, Pisani, Em. Bertrand à Paris ; ils appartiennent donc à la Laxmannite. Les cristaux les plus nets sont déposés dans les cavités de croûtes mamelonnées d'un brun rougeâtre ou verdâtre, qui constituent aussi un chromophosphate de plomb et cuivre, à Bérésowsk, Sibérie. Des croûtes analogues, d'un vert serin, se trouvent avec crocoïse sur des grès quartzeux, à Cogonhas do Campo, Brésil.

Le phosphorchromit de Hermann et le Chrom-Phosphorkupferbleispath décrit par John en 1845 sont peut-être des mélanges de Laxmannite et de pyromorphite.

L'ancienne Vauquelinite de Berzélius paraît infiniment moins répandue que la Laxmannite d'un vert foncé, avec laquelle on l'a toujours confondue. Elle contient, d'après Berzélius : $\dddot{Cr}$ 28,33 $\dot{Pb}$ 60,87 $\dot{Cu}$ 10,80 = 100.

M. Nordenskiöld en a rencontré, dans la collection Royale de Stockholm, plusieurs échantillons renfermant environ 60 p. 100 de $\dot{Pb}$ et 10 p. 100 de $\dot{Cu}$.

TELLURIDES

Tellure. Tellure natif ; Haüy. Gediegen Tellur. Rhomboedrisches Tellur ; Mohs.

Rhomboèdre de 86°57′ (G. Rose).
Angle plan du sommet = 86°46′42″.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
$e^2 c^2$ 120°	*pp 86°57′ arête culmin. (1)
	$pe^{1/2}$ adj. 130°28′
$a^1 p$ 123°5′	$pe^{1/2}$ opp. 113°50′ sur e^2
pe^2 146°55′	
145° env. obs.	

Combinaisons observées : $e^2 p e^{1/2}$ (Californie) ; $e^2 a^1 p e^{1/2}$, *fig.* 405, pl. LXVII (2). Clivage très net suivant e^2, imparfait suivant a^1. Opaque. Éclat métallique. Blanc d'étain. Un peu ductile.

Dur. = 2 à 2,5. Dens. = 6,1 à 6,3.

Au chalumeau, fond très facilement, brûle avec une flamme verdâtre, se volatilise et, sur le charbon, dépose une auréole blanche entourée de rouge. Dans un tube ouvert, dégage une vapeur épaisse formant un sublimé blanc qui fond en gouttelettes transparentes. Chauffé doucement avec de l'acide sulfurique concentré, donne une liqueur rouge qui, versée dans de l'eau, fournit un précipité gris noir de tellure métallique.

Te, tellure (équivalent 64).

D'après les analyses de Klaproth, de Petz, de von Foullon et de Genth, le tellure est mélangé de proportions variables d'or (0,25 à 2,8 p. 100), de sélénium et de fer?

On l'a trouvé à l'état de petits cristaux ou de masses granulaires, avec or natif, quartz et pyrite, à Facebay près Zalathna, Transylvanie, et aux mines Kensington, Mount-Lion, John-Jay, etc., dans le comté Boulder, Colorado.

Ed. Dana et L. Wells ont donné le nom de selen-tellure à une variété à structure bacillaire indistincte, à clivage hexagonal net, fragile, opaque, à éclat métallique, d'un gris noirâtre, d'une dur. = 2 à 2,5.

Au chalumeau, elle fond très facilement en colorant la flamme en bleu verdâtre et donnant une forte odeur de sélénium. Dans le matras, sublimé presque noir, à bord rouge (sélénium), surmontant des gouttelettes à reflet métallique (tellure).

En défalquant 65,58 p. 100 de gangue composée de quartz et d'un peu de barytine, Wells a obtenu :

Te 70,69 Se 29,31.

---

(1) 86°2′ d'après Miller; 86°50′ d'après Zenger.

(2) Suivant Miller, on obtient par fusion le rhomboèdre primitif p. G. Rose a observé, sur des cristaux formés dans une dissolution de tellurure de potassium, le prisme d^1 et un rhomboèdre d'un angle culminant de 71°51′ qu'on peut rapporter à e^6 ($e^6 e^6$ = 71°29′). Des prismes pyramidés, obtenus par voie sèche ou par voie humide (Margottet 1879) ont fourni $pe^{1/2}$ = 130°28′ ; pe^2 = 147°13′ ; $e^6 e^6$ = 71°48′.

Se trouve engagée dans une gangue consistant en quartz avec un peu de barytine, à la mine d'argent El Plomo, district Ojojona, Tegucigalpa, Honduras.

Mélonite; Genth.

Lames hexagonales microscopiques, facilement clivables suivant la base, d'un blanc rougeâtre, à éclat métallique.

Au chalumeau, dans le matras, dégage un sublimé formé de gouttelettes incolores. Sur le charbon, colore la flamme en bleu et laisse une masse d'un gris vert, entourée d'une auréole blanche.

Soluble dans l'acide azotique en liqueur verte qui, par évaporation, dépose de l'acide tellureux.

$Ni^2 Te^3$; Tellure 76,80 Nickel 23,20 avec un peu d'argent et de plomb.

Analyse par Genth :

Te 73,43 Ni 20,98 Ag 4,08 Pb 0,72 = 99,21.

Trouvée en cristaux ou en petits grains à la mine Stanislas, comté Calaveras, Californie.

ALTAÏTE; Haidinger. Tellurblei; G. Rose. Plomb telluré; Dufrénoy. Hexaedrisches Tellur; Mohs.

Cubique. Difficilement clivable suivant les faces du cube. Cassure inégale. Aigre et facile à pulvériser. Opaque. Éclat métallique. Blanc d'étain inclinant au jaune.

Dur. = 3 à 3,5. Dens. = 8,1 à 8,2.

Dans le tube ouvert, l'essai s'entoure d'un anneau de gouttelettes et dégage une vapeur blanche qui se transforme en un sublimé fusible. Sur le charbon, colore la flamme réductive en bleu et se volatilise presque entièrement, en laissant un petit globule d'argent entouré d'un anneau métallique qui est lui-même bordé par une auréole jaune brunâtre, volatile.

Facilement soluble dans l'acide azotique, à chaud.

Pb Te; Tellure 38,21 Plomb 61,79.

Analyses de l'altaïte : *a*, de la mine Sawodinskoi, Altaï, par G. Rose; *b*, de la mine Stanislas, Californie; *c*, de la mine Red Cloud, Colorado, toutes deux par Genth :

	a	b	c
Tellure	38,37	37,31	37,99
Plomb	60,35	60,71	60,22
Argent	1,28	1,17	0,62
Or	»	0,26	0,19
Zinc, fer, cuivre	»	»	0,69
	100,00	99,45	99,71
Densité :	»	»	8,06

Trouvée avec Petzite à la mine Sawodinskoi, près Barnaul, Altaï; aux mines Stanislas, Californie; Red Cloud, Colorado; Condoriaco, Chili; à Bontddu, entre Dolgelly et Barmouth, Galles du Nord.

Reproduite artificiellement par M. Margottet (1879).

NAGYAGITE; Haidinger. Tellure natif auroplumbifère; Haüy. Elasmose; Beudant. Blättertellur; Hausmann. Pyramidaler Eutom-Glanz; Mohs. Black tellurium; Phillips.

Prisme rhomboïdal droit de 148°37′, Schrauf (1).

$$b : h :: 1000 : 265,780 \quad D = 962,721 \quad d = 270,498.$$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
$g^1 m$ 105°41′30″	*$g^1 e^1$ 105°26′	$g^1 \pi$ 116°13′
$g^1 g^{7/5}$ 149°19′		116°10′ obs. Schrauf
*$g^1 g^3$ 119°20′	$g^1 u$ 128°14′	$g^1 e_3$ 111°27′
	128°15′ obs. Fletcher	$g^1 s$ 104°43′
$g^1 e^{1/5}$ 144°5′	$g^1 x$ 120°34′	104°30′ obs. Schrauf
$g^1 e^{1/3}$ 129°38′	121°0′ obs. Fletcher	$g^1 b^{1/2}$ 101°8′

$u = (b^{1/3} b^{1/5} g^1)$ $\quad x = (b^{1/2} b^{1/4} g^1)$ $\quad \pi = (b^{1/3} b^{1/7} g^{1/2})$

$e_3 = (b^1 b^{1/3} g^1)$ $\quad s = (b^1 b^{1/7} g^{1/3})$

Formes observées par MM. Fletcher et Schrauf : m, $g^{7/5}$, g^3, $e^{1/5}$, $e^{1/3}$, e^1, $b^{1/2}$, u, x, π, e_3, s. Une des combinaisons comprend $g^1 g^{7/5} g^3 e^{1/5} e^{1/3} e^1 e_3 b^{1/2}$. Les cristaux sont aplatis suivant g^1. Clivage facile parallèlement à cette face. Opaque. Éclat métallique. Gris de plomb noirâtre. Malléable et flexible en lames minces.

Dur. = 1 à 1,5. Dens. = 6,68 à 7,20.

Par grillage, dans le tube ouvert, dégage de l'acide sulfureux et

---

(1) D'après les anciennes observations de Haidinger et de Phillips, la forme était regardée comme quadratique, les faces p, a^1 et $b^{1/2}$ (*fig.* 408, pl. LVIII) correspondant respectivement à g^1, g^3 et e_3 du prisme rhombique de Schrauf et Fletcher.

un sublimé blanc. Au chalumeau, sur le charbon, fond facilement, se volatilise en colorant la flamme en bleu et dépose une auréole jaune qui disparaît au feu de réduction et laisse un globule d'or, après une longue insufflation. Imparfaitement soluble dans les acides chlorhydrique et azotique. Chauffée avec de l'acide sulfurique concentré, produit une dissolution brunâtre trouble, qui devient promptement rouge hyacinthe et donne avec l'eau un précipité gris noirâtre.

Les analyses connues jusqu'ici ne permettent pas encore d'établir la formule avec certitude.

Analyse de la nagyagite de Nagyág : *a*, par Berthier; *b*, par Schönlein (pure); *c*, par Sipöcz; *d*, par Folbert (moyenne de deux opérations) :

	a	*b*	*c*	*d*
Soufre	11,7	9,70	10,76	9,72
Tellure	13,0	30,09	17,72	17,63
Antimoine	4,5	»	7,39	3,77
Plomb	63,1	50,95	56,81	60,55
Or	6,7	9,10	7,51	5,91
Argent	»	0,53	Fe 0,41	»
Cuivre	1,0	0,99	»	»
	100,0	101,36	100,60	97,58
Densité :	6,84	»	»	6,68

Le minéral, rarement en cristaux isolés, ordinairement en masses lamellaires, se trouve dans des filons, avec sylvanite, stibine, or, pyrite, quartz et diallogite, à Nagyág et Offenbánya, Transylvanie; on le cite dans un filon aurifère traversant un micaschiste, à Whitehall près Friedrichsburg, Virginie.

La nobilite (Silberphyllinglanz de Breithaupt; edler Molybdänglanz) paraît devoir se rattacher à la nagyagite. Petites masses feuilletées, facilement clivables dans une direction, très tendres, flexibles en lames minces, d'un gris noirâtre, d'une dens. = 5,8 à 5,9. Contient, d'après Plattner, du soufre, du tellure, de l'antimoine, du plomb, 4,9 p. 100 d'or et 0,3 d'argent. Trouvée dans le gneiss à Deutsch-Pilsen (Borsony) en Hongrie.

TÉTRADYMITE; Haidinger. Bismuth telluré. Tellurwismuth (en partie). Rhomboedrischer Eutom-Glanz; Mohs.

Rhomboèdre primitif de 66°40′.
Angle plan du sommet = 49°0′57″,7.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
a^1p 105°16′	*pp 66°40′ arête culmin.
a^1e^1 97°46′	
$a^1{}_1v$ 95°0′	e^1e^1 61°48′ arête culmin. (1)
95° env. obs. Haidinger	e^1p adj. 120°54′
$p\iota l$ 115°32′ rentrant	

Combinaisons de formes : a^1pe^1, *fig.* 409, pl. LXVIII (les cristaux simples sont rares; le primitif p y est très prédominant et ils sont allongés suivant l'axe vertical); a^1p, *fig.* 410, macle très fréquente qui paraît composée de trois individus s'appuyant sur un individu central par une face très voisine de l'inverse $a^{1/11}$ ($a^1a^{1/13} = 132°17'$) inobservé et normale à une arête culminante de l'équiaxe b^1. Il en résulte que la base a^1 de chacun des cristaux groupés fait avec celle du cristal central un angle de 95° et que si leur équiaxe existait, chaque arête culminante du premier se trouverait sur le prolongement d'une des arêtes culminantes des trois autres. Les faces p et e^1 sont ternes et striées parallèlement à leur intersection avec la base. Clivage très facile suivant a^1. Se laissant couper assez facilement. Flexible ou élastique en lames minces. Opaque. Éclat métallique. Gris de plomb inclinant au blanc d'étain ou au gris d'acier. Laisse une trace grise sur le papier.

Dur. = 1,5 à 2. Dens. = 7,3 à 7,5.

Dans le tube ouvert, dégage de l'acide sulfureux et de l'acide tellureux, avec odeur de sélénium. Au chalumeau, mêmes caractères que la Bornine. Soluble dans l'acide azotique, avec dépôt de soufre.

Bi^2T^2S ou $2Bi^2Te^3 + Bi^2S^3$: Tellure 36,36 Bismuth 59,09 Soufre 4,55.

Analyses de la tétradymite : de Schubkau près Schemnitz, *a*, par Berzélius, *b*, par Wehrle, *c*, par Hruschauer; *d*, de la mine Washington, comté Davidson, *e*, de la mine Phœnix, comté Cabarrus, Caroline Nord (abstraction faite de 0,92 de sulfures de fer et de cuivre), toutes deux par Genth; *f*, de la mine Uncle Sam, Montana, par le même; *g*, de la mine Whitehall, comté Spotsylvania, Virginie, par Jackson (abstraction faite de 2,7 p. 100 d'impuretés) :

Tellure	36,05	34,6	35,8	33,84	36,89	34,90	36,02
Bismuth	58,30	60,0	59,2	61,35	58,67	60,49	60,43
Soufre	4,32	4,8	4,6	5,27	4,37	4,26	3,75
	98,67	99,4	99,6	100,46	99.93	99,65	100,20
Densité :	»	»	»	7,237	»	»	»

(1) D'après Glocker, le rhomboèdre e^1 serait plutôt $e^{4/5}$ avec $e^{4/5}e^{4/5} = 63°$[illegible].

Trouvée à Schubkau près Schemnitz et à Rezbánya en Hongrie; à Tellemark en Norwège (sélénifère); à Bastnäes près Riddarhyttan, Suède; aux mines d'or des comtés Davidson (masses lamellaires et écailles feuilletées, associées à de l'or, de la chalcopyrite, de l'épidote, etc.) et Cabarrus, Caroline Nord; à la mine Whitehall, comté Spotsylvania, Virginie, et à la mine Uncle Sam, Montana.

La pilsénite (Molybdänsilber de Werner, Wehrlite de Huot) de Deutsch-Pilsen en Hongrie, parait très voisine de la tétradymite, par la plupart de ses caractères, sans lui être identique.

Masses feuilletées, facilement clivables suivant la base, à éclat métallique, d'un gris d'acier ou d'un blanc d'étain.

Dur. = 2,5. Dens. = 8,368 (Sipöcz).

Deux échantillons, l'un *a*, très pur, du Musée de Budapest, l'autre, *b*, de la Collection de Vienne, ont donné à M. Sipöcz :

a. Te 35,47 Bi 59,47 Ag 4,37 = 99,31.
b. Te 28,52 Bi 70,02 Ag 0,48 S 1,33 = 100,35.

Le nom de Bornine, donné autrefois au Tellurwismuth par Beudant, pourrait être appliqué à des masses cristallines rhomboédriques? très facilement clivables dans une direction, offrant une structure micacée. Flexible en lames minces. Opaque. Éclat métallique vif. Gris de plomb ou d'acier.

Dur. = 2. Dens. = 7,55 (Damour), à 7,87.

Dans le tube ouvert, donne un sublimé blanc d'acide tellureux. Au chalumeau, sur le charbon, fond et se volatilise en dégageant des fumées blanches qui colorent la flamme réductive en vert bleuâtre; dépose une auréole d'abord blanche, puis jaune orangé.

$Bi^3 Te^2$, Tellure 48 Bismuth 52, offrant quelquefois des traces de soufre ou de sélénium.

Analyses de la Bornine des mines d'or du comté Fluvanna (moyenne de trois opérations), *a*, par Genth; des lavages d'or de Dahlonega, Georgia, *b*, par Balch; des lavages d'or de Highland, Montana, *c*, par Genth :

	a	*b*	*c*
Tellure	48,35	48,50	48,71
Bismuth	52,80	51,51	51,29
	101,15	100,01	100,00
Densité :	»	7,642	»

Trouvée dans les mines ou les lavages d'or du comté Fluvanna, Virginie, de Dahlonega, Georgia, et de Highland, Montana.

JOSÉITE; Damour.

Masses hexagonales? très facilement clivables suivant une direction, très tendres et légèrement flexibles. Opaque. Éclat semi-métallique. Couleur gris noirâtre ou gris d'acier, rappelant celle des cristaux d'oligiste.

Dur. = 1,5. Dens. = 7,90 à 7,93.

Au chalumeau, sur le charbon, fond facilement et brûle avec une flamme bleue, en dégageant l'odeur sulfureuse et d'abondantes vapeurs blanches qui recouvrent le charbon, après son refroidissement. La masse fondue reste entourée d'une auréole jaune serin. Dans le tube ouvert, produit une odeur sulfureuse et des fumées blanches qui, condensées sur les parois froides du tube, montrent à leur partie supérieure une faible auréole rouge brique de sélénium. Chauffée dans un matras, avec de l'acide sulfurique monohydraté, communique à la liqueur une couleur rouge vineux qui disparaît par l'ébullition.

Composition voisine de la formule $Bi^2(Te, S, Se)^3$.

Nouvelle analyse (1) du tellurure de San José, Brésil, par Damour :

Te 28,20 S et Se 3,00 Bi 68,60 = 99,80.

Les exploitations de quartz aurifère de Forquim, à San José près Mariana, province de Mineras Geraës, Brésil, où le minéral a été signalé autrefois par von Kobell, sont depuis longtemps abandonnées; c'est vers 1844 que Claussen en a rapporté en France de beaux échantillons.

M. Rammelsberg a trouvé, dans un minéral feuilleté du Cumberland, ressemblant à la joséite :

Te 6,73 S 6,43 Bi 84,33 (perte 2,5).

Les divers tellurures de bismuth offrent des teneurs très variables en tellure. Les deux métaux étant isomorphes, il est probable qu'ils forment par leur mélange des alliages en toutes proportions, mais de même forme cristalline, plutôt que des combinaisons définies. Le plomb et l'antimoine fournissent, comme on le sait, un exemple analogue.

HESSITE; Fröbel. Tellursilber; G. Rose. Savodinskite; Huot. Argent telluré. Untheilbares Tellur; Mohs.

Cubique. Formes observées par M. Krenner sur les gros cris-

(1) La nouvelle analyse exécutée par M. Damour en 1887 diffère notablement de celles qu'il avait publiées autrefois, par suite de la difficulté qu'on éprouve à séparer exactement le tellure du bismuth.

taux du mont Bote's en Transylvanie : p, a^2, a^1, $a^{1/2}$, b^3, b^2, b^1, ces cristaux offrant tantôt l'aspect de cubes modifiés, tantôt celui de baguettes plus ou moins allongées. Cassure unie. Opaque. Éclat métallique. Couleur entre le gris de plomb et le gris d'acier. Malléable.

Dur. = 2,5 à 3. Dens. = 8,31 à 8,79.

Au chalumeau, sur le charbon, se volatilise et laisse un globule d'argent, aigre. La matière, obtenue par fusion dans le matras, avec de la soude et du charbon, fournit avec l'eau une liqueur d'un rouge foncé. Soluble à chaud dans l'acide azotique ; la solution dépose des cristaux de tellurite d'argent.

$AgTe$: Tellure 37,21 Argent 62,79 avec des quantités variables d'or ou de fer.

Analyses de la Hessite, de la mine Sawodinskoi, Altaï, *a* (moyen. de deux opérations), par G. Rose ; de Nagyág, *b*, par Petz ; *c*, en beaux cristaux du mont Bote's, par Loczka ; *d* et *e*, de la mine Red Cloud, Colorado, par Genth :

	a	*b*	*c*	*d*	*e*
Tellure	36,93	37,76	37,77	37,86	37,60
Argent	62,37	61,55	61,52	59,91	59,68
Or	»	0,69	1,01	0,22	3,31
Fer	0,37	»	»	1,52	»
				Pb 0,45	
	99,67	100,00	100,30	99,96	100,59
Densité :	8,41 à 8,56	8,31 à 8,45	8,318	8,178	8,789

Signalée d'abord par G. Rose en masses à gros grains, dans un schiste talqueux de la mine Sawodinskoi, Altaï, la Hessite a été retrouvée en beaux cristaux à la mine Jacob et Anna, mont Bote's, entre Zalathna et Vöröspatak, Transylvanie ; en masses grenues ou compactes à Nagyág, Transylvanie ; à Resbánya, Hongrie ; à la mine Stanislas, comté Calaveras, Californie ; à la mine Red Cloud, Colorado ; à la mine Kearsage, Utah, et à la mine Condoriaco, Chili ; à la mine West Side, Tombstone, Comté Cochise, Arizona.

Elle a été reproduite artificiellement par M. Margottet, sous forme d'octaèdres réguliers.

La **Petzite** de Haidinger (Tellurgoldsilber de Hausmann) diffère de la Hessite en ce que l'or y remplace une grande partie de l'argent. Masses grenues ou amorphes, à cassure conchoïdale, d'un gris noir, entre la couleur de l'acier et celle du cuivre gris, jaunissant à l'air. Poussière noir de fer. Fragile.

Dur. = 2,5. Dens. = 8,7 à 9, suivant la proportion d'or.

Attaquable par l'acide azotique, avec résidu d'or. Composition un peu variable, mais rentrant dans la formule $(Ag, Au)Te$.

Analyses de la Petzite, *a*, de Nagyág, par Petz; *b*, de la mine Red Cloud, Colorado, par Genth; de la mine Stanislas, Californie, *c*, par Genth; *d*, par Küstel; de la mine Golden Rule, Californie, *e*, par Genth; en petits nodules à surface brun tombac, de Kara-Issar, Asie Mineure, *f*, par Friedel (abstraction faite de 13,8 p. 100 de galène et de blende mélangées) :

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*
Tellure	(34,98)	32,97	(32,23)	35,40?	32,68	32,18
Argent	46,76	40,80	42,15	40,60	41,37	43,15
Or	18,26	24,69	25,62	24,80	25,29	24,67
Plomb	»	1,49	»	»	»	»
	100,00	99,95	100,00	100,80	99,34	100,00
Densité :	8,72 à 8,83	9,01	»	9 à 9,4	»	»

Généralement associée à l'altaïte et à d'autres tellurures, en Transylvanie, à Nagyág; en Colorado, à la mine Red Cloud; en Californie, aux mines Stanislas, comté Calaveras, et Golden Rule, Comté Tuolumne; en Asie Mineure, à Kara-Issar (petits nodules dans la galène).

Tapalpite. On a désigné sous ce nom un minéral à grains fins, gris, à éclat métallique, se ternissant à l'air, se laissant couper, quoique assez fragile pour être pulvérisé, d'une dens. = 7,803. Au chalumeau, sur le charbon, il fond facilement, se volatilise et couvre le charbon d'une auréole blanche et jaune, en laissant un globule d'argent. La dissolution dans l'acide azotique, d'abord verte, devient incolore, avec résidu blanc. Paraît être un tellurure de bismuth et d'argent contenant :

a, d'après Rammelsberg; *b*, d'après Genth.

	Te	Bi	Ag	S	
a :	24,10	48,50	23,35	3,32	= 99,27
b :	21,67	24,99	46,09	7,25	= 100,00

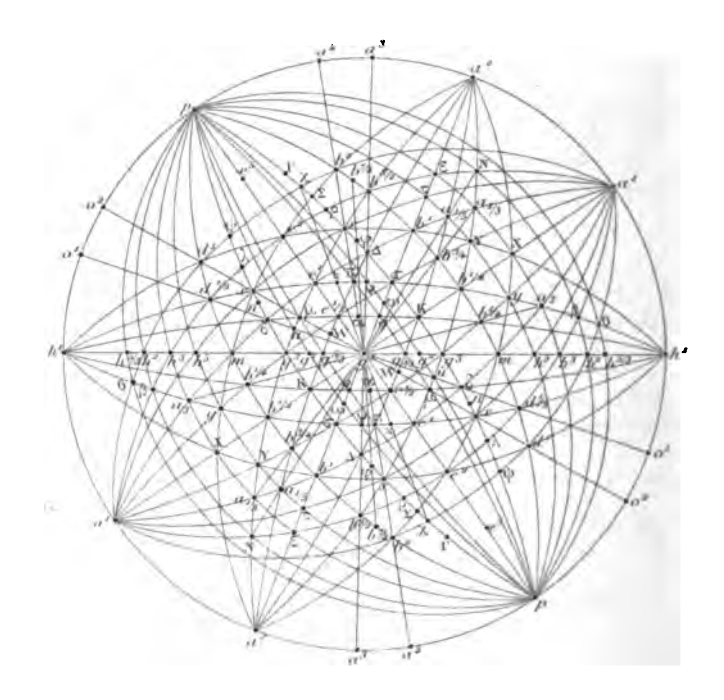
De la Sierra de Tapalpa, État de Jalisco, Mexique.

SYLVANITE; Necker. Sylvane; Beudant. Tellure auro-argentifère; Haüy. Tellure graphique. Schrifterz; Esmark. Schrift-Tellur; Hausmann. Or graphique; de Born.

Prisme rhomboïdal oblique de 94°30′ (1).

(1) Mes *fig.* 406 et 407, pl. LXVII, avaient été dessinées en supposant, avec Miller, que le type cristallin était orthorhombique. En prenant leur base p (c Mil.) pour plan de symétrie, on a, dans la forme clinorhombique adoptée ici : g^1 (a Mil.) $= p$; (v Mil.) $= o^2$; g^3 (n Mil.) $= o^1$; $m = h^1$; h^1 (b Mil.) $= a^1$; (t Mil.) $= h^5$; $b^{1/2}$ (r Mil.) $= m$; b^1 (s Mil.) $= g^3$; (o Mil.) $= g^2$; (q Mil.) $= g^{5/3}$;

SYLVANITE Nº 34



$b : h :: 1000 : 1321,453 \quad D = 663,821 \quad d = 747,891.$

Angle plan de la base = 83°18'.
Angle plan des faces latérales = 115°8'26".

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
mm 94°30'	»	a^1h^1 adj. 145°32'	145°29'30" Ls. ; 145°30' à 34' Sc.
mh^1 137°15'	137°15' à 30' Sc. (1) ; 137°14' K. (2) ; 39' Ls. (3)	a^2a^1 145°16'	145°18' Sc.
mg^1 132°45'	132°40' Sc. ; 132°17' à 56' Ls.	pe^5 161°55'	157°48'? Ls.
h^5h^1 148°21'	148°0' Sc. ; 148°54'30" Ls.	pe^2 140°46'	140°41' Ls.
h^3h^1 155°12'	»	e^2g^1 129°14'	129°17' moy. Ls.
h^7h^1 162°52'	»	pe^1 121°29'	121°23' Ls.
$h^{13}h^1$ 166°59'	»	e^1g^1 148°31'	148°35' Sc. ; 39' K. ; 148°21' à 31' Ls.
g^3h^1 118°24'30"	118°23' à 30' Sc. ; 118°25' K.	$pe^{1/2}$ 107°1'	»
g^2g^1 151°35'30"	151°28' à 37' Sc. ; 151°49' moy. Ls.	pd^1 144°2'	144°1' Ls.
g^4g^1 160°10'	»	$pd^{1/2}$ 132°38'	132°38' Ls.
g^3g^1 164°52'	164°55'30" Ls.	pm ant. 114°49'	114°45' Sc. ; 114°25' Ls.
		$d^{1/2}m$ 162°11'	162°11' Ls.
pg^2 154°17'	»	pb^2 adj. 143°51'	»
g^2h^1 150°35'	»	$pb^{7/4}$ adj. 138°45'	»
pg^1 144°12'	144°7' à 12' Sc. ; 144°10'30" Ls.	$pb^{3/2}$ adj. 132°21'	»
		pb^1 adj. 114°23'	»
o^1h^1 160°40'	160°35' Sc. ; 39' K. ; 160°1' à 47' Ls.	$pb^{3/4}$ adj. 102°39'	»
		$pb^{1/2}$ adj. 89°44'	89°49' Ls.
ph^1 ant. 124°32'	124°52' moy. Sc. ; 124°39' K.	$pb^{1/4}$ adj. 76°51'	»
		$b^{1/2}m$ 155°27'	155°13' Ls.
pa^4 adj. 154°8'	»		
pa^3 adj. 143°56'	143°58' Sc.	$p\theta$ adj. 63°13'	»
a^3h^1 adj. 91°12'	91°10' Sc.	$ph^{5/3}$ post. 56°9'	»
pa^2 adj. 124°20'	»		
a^2h^1 adj. 110°48'	110°52' Sc.	pN adj. 112°59'	»
pa^1 adj. 89°36'	89°35' Ls. ; 89°36' moy. Sc.	$p\beta$ adj. 67°22'	»
e^1a^1 sur p 126°12'	126°13' Sc.	ph^2 post. 56°53'	»

$e^{1/2} = (f$ Mil.$) = e^2$; e^1 (e Mil.) $= e^1$; a^1 (d Mil.) $= b^{1/2}$; (l Mil.) $= d^{1/2}$; (k Mil.) $= (b^1 d^{1/3} g^1)$; $u = (d^{1/2} b^{1/4} g^1)$; ($y$ Mil.) $= (b^1 b^{1/5} h^{1/2})$; (i Mil.) $= x = (d^1 b^{1/3} g^{1/2})$; ($p$ Mil.) $= \mu = (d^{1/3} b^{1/5} g^{1/2})$; ($w$ Mil.) $= w = (d^{1/7} b^{1/9} g^{1/2})$.

(1) Sc. Mesures de M. Schrauf.

(2) K. Mesures de M. de Kokscharow.

(3) Ls. Mesures de M. W. J. Lewis prises sur un petit cristal observé autrefois par Miller.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
$p\varepsilon$ adj. 120°45′	»
$pa_{1/3}$ adj. 106°24′	»
pX adj. 89°39′	»
pa_2 adj. 72°57′	»
ph^3 post. 58°44′	»
$p\tau$ adj. 118°38′	118°44′ Ls.
$pa_{1/5}$ adj. 109°54′	109°44′ Ls.
pY adj. 100°10′	101°54′ Ls.
py adj. 79°16′30″	79°46′ Ls.
ph^5 post. 60°53′	»
$p\psi$ adj. 149°16′	»
$p\lambda$ adj. 138°17′30″	»
px adj. 130°6′	130°7′ Sc. 129°59′ Ls.
pn adj. 125°5′	»
$p\delta$ adj. 119°21′	»
pg^3 ant. 105°47′	105°43′ à 50′ Sc.
$p\Gamma$ adj. 152°55′	»
$p\chi$ adj. 149°11′	»
$p\Sigma$ adj. 144°23′	144°33′ à 38′ Ls.
$p\rho$ adj. 138°9′	»
ps adj. 129°55′	129°56′ Sc.
$p\varphi$ adj. 124°52′	»
$p\Delta$ adj. 119°7′	»
$p\sigma$ adj. 105°29′	105°25′ à 31′ Sc. 105°55′ env. Ls.
pk adj. 89°50′	»
pg^3 post. 74°13′	»
sg^3 adj. 124°18′	»
pu adj. 111°28′	»
pg^2 ant. 101°11′	»
$p\mathfrak{v}$ adj. 111°17′	»
$p\omega$ adj. 100°58′	»
pg^2 post. 78°49′	»
$p\mu$ adj. 114°13′	»
$pg^{5/3}$ ant. 98°35′	»
$p\pi$ adj. 114°4′	»
pq adj. 98°25′	»
$pg^{5/3}$ post. 81°25′	»
pw adj. 102°34′	»
$p\alpha$ adj. 102°49′	»
pz 117°28′	»
$d^{1/2}h^1$ ant. 141°59′	»
$xd^{1/2}$ adj. 166°32′	166°30′ à 32′ Ls.
xh^1 ant. 128°31′	128°30′ à 34′ Sc. 128°31′ K.
e^1h^1 ant. 107°22′	107°23′ à 30′ Sc. 107°12′ K.
θh^1 post. 164°17′	»
βh^1 adj. 158°52′	»
a_3h^1 adj. 148°19′	»
yh^1 adj. 138°40′30″	138°41′ à 53 Ls.
$b^{1/2}h^1$ adj. 123°11′	123°13′ à 21′ Ls.
σh^1 post. 99°41′	99°38′ Sc. 99°38′ à 44′ Ls.
$\mathfrak{v}h^1$ post. 89°28′	»
πh^1 post. 85°57′	86° à 86°15′ Sc.
zh^1 post. 80°6′	»
$e^1\sigma$ adj. 152°57′	152°58′30″ Ls.
e^1h^1 post. 72°38′	72°41′ Sc.
g^1u 153°10′	»
$g^1\delta$ 142°49′	»
$g^1d^{1/2}$ 123°23′	»
g^1o^1 90°	
g^1n 138°25′	»
g^1w 165°39′30″	»
$g^1\mu$ 152°55′	»
g^1x 134°21′	134°22′30″ Sc. 134°19′ K.
xx 91°18′ sur o^2	91°18′ Sc.
g^1d^1 116°3′	»
g^1o^2 90°	»

ANGLES CALCULÉS.

$g^1 \lambda$ 127°27′
$g^1 \psi$ 117°51′
$g^1 \Gamma$ 114°35′

[$g^1 z$ 151°40′30″
[$g^1 \chi$ 117°56′

$g^1 \Sigma$ 122°9′
$g^1 \rho$ 127°35′

[$g^1 \alpha$ 165°44′
[$g^1 \pi$ 153°3′
[$g^1 s$ 134°31′
[$g^1 b^2$ 116°11′
[$g^1 a^4$ 90°

[$g^1 \varphi$ 138°35′
[$g^1 b^{7/4}$ 119°33′

[$g^1 \upsilon$ 153°19′
[$g^1 \Delta$ 142°59′30″
[$g^1 b^{3/2}$ 123°33′
[$g^1 a^3$ 90°

ANGLES CALCULÉS.

[$g^1 q$ 164°58′
[$g^1 \omega$ 160°17′
[$g^1 \sigma$ 151°45′
[151°40′ à 46′ obs. Sc.
[$\sigma\sigma$ 56°30′ sur a^2
[56°33′ à 34′ obs. Sc.
[$g^1 b^1$ 132°56′
[$g^1 \tau$ 121°49′
[$g^1 \varepsilon$ 114°57′
[$g^1 a^2$ 90°
[σb^1 161°11′
[σa^2 118°15′
[118°15′ à 17′ obs. Sc.
[$b^1 a^2$ 137°4′
[137°5′ à 6′ obs. Sc.

[$g^1 a_{1/5}$ 124°23′
[g^1 N 108°53′

[$g^1 b^{3/4}$ 136°52′
[$g^1 a_{1/3}$ 118°5′

ANGLES CALCULÉS.

g^1 Y 126°14′

[$g^1 k$ 156°4′
[$g^1 b^{1/2}$ 138°24′
[138°44′ obs. Ls.
[g^1 X 119°24′
[$g^1 a^1$ 90°
[$b^{1/2} a^1$ 131°36′
[131°49′ obs. Ls.

$g^1 y$ 126°10′

[$g^1 b^{1/4}$ 136°45′
[$g^1 a_2$ 117°59′

$g^1 \beta$ 108°56′
$g^1 \theta$ 104°0′
xm adj. 158°21′
158°44′ obs. Kok.
xo^1 adj. 134°38′
134°41′ abs. Kok.

Dans les macles parallèles à h^1 :

p ıl 110°16′ sort.
o^1 ıo 38°40′ sort.
a^2 ıv 138°24′ rentr.
e^1 ıe 145°16′
σ ıσ 160°38′

$\theta (y4) = (b^{1/3} b^{1/5} h^1)$ [1]
$N (Y3) = (b^{1/2} b^{1/4} h^{1/5})$
$\beta (y3) = (b^{1/2} b^{1/4} h^1)$
$\varepsilon (\tau 2) = (b^1 b^{1/3} h^{1/4})$
$a_{1/3}$ (Y2) $(b^1 b^{1/3} h^{1/3})$
$X = (b^1 b^{1/3} h^{1/2})$
$a_3 (y2) = (b^1 b^{1/3} h^1)$
$\tau = (b^1 b^{1/5} h^{1/6})$
$a_{1/5} (\xi) = (b^1 b^{1/5} h^{1/5})$
$Y = (b^1 b^{1/5} h^{1/4})$
$y = (b^1 b^{1/5} h^{1/2})$
$\psi (h) = (d^1 b^{1/3} g^{1/5})$

$\lambda (i2) = (d^1 b^{1/3} g^{1/3})$
$x (i) = (d^1 b^{1/3} g^{1/2})$
n (F) $= (d^{1/2} b^{1/6} g^{1/2})$
δ (D) $= (d^1 b^{1/3} g^1)$
$\Gamma = (b^1 d^{1/3} g^{1/8})$
$\chi = (b^1 d^{1/3} g^{1/7})$
Σ (I5) $= (b^1 d^{1/3} g^{1/6})$
ρ (I2) $= (b^1 d^{1/3} g^{1/5})$
s (I) $= (b^1 d^{1/3} g^{1/4})$
$\varphi (\Phi) = (b^{1/2} d^{1/6} g^{1/7})$
$\Delta = (b^1 d^{1/3} g^{1/3})$
$\sigma = (b^1 d^{1/3} g^{1/2})$

$k = (b^1 d^{1/3} g^1)$
$u = (d^{1/2} b^{1/4} g^1)$
$\upsilon = (b^{1/2} d^{1/4} g^{1/3})$
$\omega = (b^1 d^{1/2} g^1)$
$\mu (p) = (d^{1/3} b^{1/5} g^{1/2})$
$\pi = (b^{1/3} d^{1/5} g^{1/4})$
q (Q) $= (b^{1/3} d^{1/5} g^{1/2})$
$w = (d^{1/7} b^{1/9} g^{1/2})$
$\alpha (\Omega) = (b^{1/7} d^{1/9} g^{1/4})$
$z (\zeta) = (b^{1/6} d^{1/8} g^{1/7})$

---

[1] Les lettres placées entre parenthèses sont celles que M. Schrauf a employées dans son Mémoire de 1878 *Ueber die Tellurerze Siebenburgens.*

Afin de conserver la face h^1 pour plan principal d'hémitropie, comme l'indique la fig. 102 de Dana (5ᵉ édition de 1868) et la fig. 3 de Zirkel-Naumann (p. 423,

Principales combinaisons observées par M. Schrauf: $h^1 m g^3 g^1 p o^1 a^3 a^2 a^1 d^1 d^{1/2} b^{1/2} b^{1/4} x k$; $h^1 m g^3 g^1 p o^1 a^3 a^1 e^1 d^{1/2} x \sigma y$; $h^1 h^5 m g^3 g^1 p o^1 a^3 a^1 \Gamma \Sigma \Delta$; $g^3 g^1 p a^2 b^1 x \chi \Delta \sigma$; $h^1 h^3 m g^1 p o^1 a^2 a^1 b^1 x \sigma y X$; $h^1 g^1 p o^1 a^3 a^2 a^1 e^2 e^1 d^{1/2} b^1 x \delta \sigma a_{1/5} Y \chi \varphi$; $h^1 h^2 h^5 m g^3 g^1 p a^2 a^1 e^5 e^2 e^1 e^{1/2} d^{1/2} b^{1/2} x \sigma k \theta \beta a_3$; $h^1 h^5 m g^3 g^1 p o^1 a^2 a^1 e^2 e^1 b^{1/2} \Delta \sigma k$; cette dernière combinaison constitue un cristal aplati suivant g^1, où dominent h^1, g^1, p, a^2, a^1, σ et qui se rapproche de ma *fig.* 407, pl. LXVII. Il offre nettement la symétrie presque rhombique que font ressortir la projection sphérique ci-jointe et le tableau des incidences où la plupart des formes font, avec p ou avec a^1, en avant et en arrière, des angles très voisins les uns des autres (1).

Les formes qui, le plus généralement, offrent un maximum de développement, sont: g^1, p, h^1, a^2, a^1, σ; les autres leur sont plus ou moins subordonnées et ordinairement étroites. Les cristaux ont souvent leurs faces creuses et rappellent les squelettes que l'on obtient par fusion.

Macles par hémitropie autour d'un axe normal à h^1. Quelquefois un cristal épais, d'apparence simple, est pénétré par des lames h^1 très minces et hémitropes. Dans le tellure graphique (Schrifterz) le plus répandu, on rencontre des macles par juxtaposition, sous forme de zigzags répétés qui se composent d'individus laminaires parallèlement à g^1, allongés suivant p, et se croisant sous des angles d'environ 111° ($p\,\iota l = 110°16'$ calc.), de 124°52' ($p_1 \psi = 124°52'$ calc.), rarement de 90°; dans ces dernières, c'est σ qui domine.

Clivage facile suivant g^1.

Cassure inégale. Opaque. Éclat métallique prononcé. Blanc d'argent ou gris d'acier, tirant quelquefois sur le jaune. Sectile.

Dur. = 1,5 à 2. Dens. = 7,99 à 8,28.

Au chalumeau, dans le matras, dégage un sublimé d'acide tellureux fusible en gouttelettes claires. Sur le charbon, colore la flamme en bleu verdâtre et fond en un globule gris foncé qui, avec un peu de soude, se réduit en grains d'or argentifère. Soluble dans l'eau régale, avec séparation de chlorure d'argent.

Composition un peu variable, pouvant s'exprimer par l'une des

---

12e édition de 1885), j'ai retourné les figures de M. Schrauf, de manière à ce que ses formes dominantes deviennent : B (010) = g^1; *s* (121) = g^3; *t* (323) = h^5; *r* (111) = m; *m* (101) = h^1; *a* (100) = p; *n* (201) = o^1; M ($\bar{1}01$) = a^2; C (001) = a^1; *f* (210) = e^2; *e* (110) = e^1; σ ($\bar{1}21$) = $(b^1 d^{1/3} g^{1/2})$; *l* (211) = $d^{1/2}$; *d* (011) = $b^{1/2}$, etc.

(1) Cette particularité est connue dans plusieurs minéraux clinorhombiques et notamment dans la Wöhlérite.

Les formes de la sylvanite presque exactement symétriques par rapport à p et à a^1, sont: ψ, χ; d^1, b^2; λ, ρ; $d^{1/2}, b^{3/2}$; h^3, ϵ; x, s; h^5, τ; n, φ; δ, Δ; m, b^1; μ, π; $u, \varkappa$; g^3, σ; g^2, ω; $g^{5/3}, q$; celles dont la symétrie a seulement lieu autour de a^1 sont: N, β; $a_{1/3}$, a_3; Y, y; $b^{3/4}$, $b^{1/4}$.

formules :

$6\,Au\,Te^2 + 5\,Ag\,Te^2$: Te 62,14 Au 25,95 Ag 11,91

ou

$4\,Au\,Te^2 + 3\,Ag\,Te^2$: Te 61,80 Au 27,03 Ag 11,17.

Analyses : de cristaux blanc d'argent, tabulaires et prismatiques d'Offenbánya, *a*, par Sipöcz; du tellure graphique (Schrifterz) ; *b*, en fines aiguilles ; *c*, en cristaux indistincts, d'Offenbánya, par Petz; *d*, de la mine Red Cloud, Colorado, par Genth :

	a	*b*	*c*	*d*
Tellure	62,45	(59,97)	(58,81)	56,31
Or	25,87	26,97	26,47	24,83
Argent	11,90	11,47	11,31	13,05
Antimoine	»	0,58	0,66	S 1,82
Plomb	»	0,25	2,75	»
Cuivre	0,10	0,76	»	Cu, Zn 0,86
Fer	0,40	»	»	3,28
	100,72	100,00	100,00	100,15
Densité :	8,073	8,28		7,943

Les cristaux les plus nets de sylvanite occupent généralement les vides existant entre les lames entre-croisées du tellure graphique qui tapisse, avec or natif et quartz, des filons étroits dans un porphyre plus ou moins altéré, à Offenbánya et à Nagyág en Transylvanie. On la rencontre aussi, en masses grenues, en Californie, aux mines Stanislas et Melones, comté Calaveras et en Colorado, aux mines Red Cloud, Grand View et Smuggler.

La **calavérite** de Genth paraît devoir être rattachée à la Krennérite. Petits cristaux imparfaits ou masses grenues, à cassure inégale. Couleur jaune de bronze. Poussière gris jaunâtre. Fragile.

Dur. = 2,5. Dens. = 9,04.

Au chalumeau, sur le charbon, brûle avec une flamme vert bleuâtre et laisse des globules d'or. Soluble dans l'eau régale, avec séparation de chlorure d'argent.

$7\,Au\,Te^2 + Ag\,Te^2$, d'après M. Genth qui a obtenu, *a*, pour les masses de la mine Stanislas, *b*, pour les petits cristaux imparfaits de la mine Keystone (déduction faite de 4,96 p. 100 de quartz et de 0,90 d'impuretés) :

	TELLURE	OR	ARGENT	
a.	55,89	40,70	3,52	= 100,11
b.	57,32	38,75	3,03	= 99,10

Souvent associée à la Petzite et engagée dans le quartz, aux mines Stanislas et Red Cloud, comté Calaveras, Californie, et aux mines Keystone et Mountain-Lion, Colorado.

KRENNÉRITE; vom Rath. Bunsénine; Krenner.

Prisme rhomboïdal droit de 93°30′.

$b : h :: 1000 : 367,486 \quad D = 728,371 \quad d = 685,183.$

ANGLES CALCULÉS.

*mm 93°30′
93°30′ obs. v. Rath
mh^5 168°51′
mh^1 136°45′
136°50′ obs. Krenner
136°35′ obs. Miers
mg^3 161°14′30″
mg^1 133°15′

pa^2 164°59′
a^2h^1 105°1′
pa^1 151°48′
151°41′ obs. Miers
a^1h^1 118°12′
117°30′ à 118° obs. v R.
$pa^{1/2}$ 132°59′30″
133°8′ obs. Miers
$a^{1/2}h^1$ 137°0′30″
137°13′ obs. Schrauf
$pa^{1/3}$ 121°52′
$a^{1/3}h^1$ 148°8′
148°30′ obs. Schrauf

pe^1 153°14′
153°10′ obs. Miers
e^1g^1 116°46′
$pe^{1/2}$ 134°44′30″
134°40′ obs. Miers
$pe^{1/3}$ 123°23′30″

ANGLES CALCULÉS.

123°25′ obs. Miers
$pe^{1/4}$ 116°22′
116°12′ obs. Miers

$pb^{1/2}$ 143°38′
143°33′30″ obs. Miers
$p\eta$ 136°29′
pu 150°15′30″
149°55′ obs. Krenner
150°13′ obs. Miers
pe_3 131°11′
130°56′ obs. Miers
pv 120°16′
120°8′ obs. Miers
pw 164°3′
164°2′ obs. Miers

$h^1\eta$ 125°41′
125°30′ obs. v. Rath
49′ obs. Miers
$h^1b^{1/2}$ 115°35′
115°30′ à 45′ obs. v. R.
39′ obs. Miers
h^1u 103°28′
103°30′ obs. v. Rath
33′ obs. Miers
h^1e^1 90°
ηu 157°47′
157° à 158° obs. v. Rath
$b^{1/2}u$ 167°53′

ANGLES CALCULÉS.

167° à 168° obs. v. Rath
e^1u 166°32′
166°30′ obs. v. Rath
166°27′ obs. M.; 19′ Kr

g^1u 115°59′
g^1a^2 90°
uu 128°2′ sur a^2
127°40′ obs. Krenner

$g^1b^{1/2}$ 113°58′
g^1a^1 90°

$g^1\eta$ 111°28′

ma^1 adj. 110°8′
me^1 opp. 72°1′30″
*e^1m adj. 107°58′30″
107°58′30″ obs. v. Rath
108°7′ obs. Krenner
a^1e^1 141°53′30″

$ma^{1/2}$ 122°11′30″
122°20′ à 25′ obs. Schr
$m\eta$ 132°30′
mu 118°1′
118°14′ obs. Krenner

$\eta = (b^1 b^{1/5} h^{1/2}) \qquad u = (b^1 b^{1/3} g^{1/2})$

Formes et combinaisons observées par vom Rath : $h^1h^5mg^1g^1pa^1e^1b^{1/2}u$; $h^1h^5mg^3g^1pa^2a^1e^1b^{1/2}u\eta$. M. Schrauf a cité en outre $a^{1/2}$ et $a^{1/3}$.

Miers cite $e^{1/2}$, $e^{1/3}$, $e^{1/4}$, e_3, $v = (b^{1/3} b^{1/9} g^{1/2})$, $w = (b^1 b^{1/3} g^{1/4})$ dans la zone pu.

Les faces correspondantes sont souvent inégalement développées, ce qui donne aux cristaux une apparence clinorhombique. m, h^1, g^3 sont striées verticalement; η, $b^{1/2}$, u, e^1 le sont parallèlement à leur intersection. Clivage très facile suivant la base. Opaque. Éclat métallique. Blanc d'argent ou jaune pâle. Cassante.

Au chalumeau, décrépite violemment.

Analyses, *a*, par Scharitzer (abstraction faite de 14 p. 100 de sulfure d'antimoine); *b*, par Sipöcz :

	Te	Au	Ag	Sb	Fe	Cu		
a.	45,58	34,97	19,45	»	»	»	= 100,00	Dens. 5,598?
b.	58,60	34,77	5,87	0,65	0,59	0,34	= 100,82	Dens. 8,353

L'analyse de M. Sipöcz conduit à la formule $10 Au Te^2 + 3 Ag Te^2$ et ses nombres sont très voisins de ceux qu'a fournis la *calavérite*.

Trouvée en très petits cristaux, dans le quartz, à Nagyág en Transylvanie.

L'ancienne *Müllérine* de Beudant (tellure auroplumbifère de Haüy, Weisstellur de Werner, Gelberz de Karsten, Weisserz *de Nagyág*) offrirait, d'après MM. Krenner et Schrauf, les angles $mh^1 = 136°48'$, $me^1 = 107°57'$ de la Krennérite, à laquelle on devrait la réunir (1). Petz en a fait plusieurs analyses qui lui ont fourni : *c*, cristal allongé, blanc d'étain; *d*, cristal épais, gris clair; *e*, cristal court, à reflets jaunâtres; *f* et *g*, masses amorphes, d'un jaune clair.

	Te	Au	Ag	Pb	Sb		
c.	55,39	24,89	14,68	2,54	2,50 = 100		Dens. = 8,27
d.	48,40	28,98	10,69	3,51	8,42 = 100		Dens. = 7,99
e.	51,52	27,10	7,47	8,16	5,75 = 100		Dens. = 8,33
f.	44,54	25,31	10,40	11,21	8,54 = 100		
g.	49,96	29,62	2,78	13,82	3,82 = 100		

STÜTZITE; Schrauf. Tellursilberblende; Stütz.

Prisme rhomboïdal droit très voisin de 120° (2).

(1) Phillips avait publié autrefois une figure du *tellure jaune* et des mesures de Brooke qui semblaient prouver que les formes de ce minéral dérivaient d'un prisme rhomboïdal droit de 105°30'; mais Miller (*An Elementary Introduction to Mineralogy*, p. 637), en examinant des cristaux provenant de l'échantillon même de Phillips, a fait voir qu'ils appartenaient très probablement à la *Bournonite* dont ils offrent la combinaison $m h^3 g^1 p a^1 b^1 b^{1/2}$. Deux ou trois de leurs incidences sont d'ailleurs très voisines de celles de la Krennérite.

(2) M. Schrauf regarde le minéral comme appartenant au système clinorhombique avec forme limite, ou au système hexagonal. En lui attribuant le système rhombique, il est isomorphe du discrase et de la chalcosine.

$b : h :: 1000 : 627,455 \quad D = 866,171 \quad d = 499,748.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS. SCHRAUF.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESCRÉS. SCHRAUF.
mm 120°2′	120°1′30″	$p\mu$ 157°18′	»
mh^2 160°54′	160°55′	$pe_{1/2}$ 147°54′	147°57′
*mh^1 150°1′	150°1′	pe_2 128°33′	128°12′; 42′; 50
h^2h^1 169°7′	169° à 169°5′	$e_{1/2}e_2$ 160°39′	160°45′
mg^4 166°6′	166°12′	px 111°43′	111°16′; 29′; 57
mg^1 119°59′	120°5′	$e_{1/2}x$ 143°49′	144°0′
g^2g^1 149°59′	150°5′ à 7′	e_2x 163°10′	163°15′
g^4g^1 133°53′	133°53′	pg^2 90°	»
$g^{4/3}g^1$ 166°6′	166°14′	e_2g^2 141°27′	141°24′
		xg^2 158°17′	158°16′
pa^3 157°17′	»	e_2e_2 102°54′ sur g^2	102°57′
pa^2 147°53′	147°52′	e_2x 119°44′ sur g^2	119°44′; 54′
pa^1 128°32′	128°30′	xx 136°34′ sur g^2	136°35′
$pa^{1/2}$ 111°43′	»		
ph^1 90°	89°57′	$p\eta$ 117°23′	117°10′
		$p\Omega$ 110°57′	110°45′
pe^2 160°5′	»		
pe^1 144°5′	144°30′	g^1e_2 132°37′	132°47′
$pe^{1/2}$ 124°37′	124°3′; 30′	e_2a^2 137°23′	137°32′
$e^{1/2}g^1$ 145°23′	145°22′	b^1a^2 167°37′	»
$pe^{1/3}$ 114°43′	114°4′; 115°11′		
$g^1e^{1/3}$ 155°17′	155°21′	$g^1\eta$ 146°54′	146°50′
		$g^1\Omega$ 155°2′	155°30′
pb^2 160°5′	»	$e^{1/3}\eta$ 162°37′ adj.	162°30′
*pb^1 144°4′	144°4′	$e^{1/3}\Omega$ 166°39′ adj.	166°30′
$pb^{1/2}$ 124°36′	124°37′	$a^2b^{1/2}$ 149°19′	149°25′
$b^1b^{1/2}$ 160°32′	160°31′	$g^2\eta$ 150°32′ adj.	150° env.
$pb^{1/3}$ 114°42′	114°19′; 33′	$g^2\Omega$ 153°48′ adj.	154°30′
$b^1b^{1/3}$ 150°38′	150°25′	$x\eta$ 168°31′ adj.	168° env.
$b^{1/2}b^{1/3}$ 120°42′ s^r m	120'50′		
pm 90°	90° env.		

$\mu = (b^1 b^{1/2} g^{1/3}) \qquad e_2 = (b^1 b^{1/2} g^1) \qquad \eta = (b^{1/2} b^{1/3} g^1)$

$e_{1/2} = (b^1 b^{1/2} g^{1/2}) \qquad x = (b^{1/2} b^{1/4} g^1) \qquad \Omega = (b^{1/3} b^{1/4} g^1)$

Combinaison de formes observées : $h^1 h^2 m g^4 g^2 g^{4/3} g^1 p a^3 a^2 a^1 a^{1/2} e^2 e^1 e^{1/2} e^{1/3} b^2 b^1 b^{1/2} b^{1/3} \mu e_{1/2} e_2 x \eta \Omega$. Les faces prismatiques m et g^1 portent des stries fines parallèles à leur intersection avec la base. Les formes p, a^3, a^2, a^1, $a^{1/2}$, e^1, $e^{1/2}$, $e^{1/3}$ sont généralement les plus développées. Par leur aspect général, les cristaux se rapprochent à la fois de l'apatite et de la Jordanite.

Cassure inégale. Opaque. Éclat métallique, adamantin sur quelques faces. Couleur gris de plomb, inclinant au rougeâtre. Poussière gris noirâtre.

Au chalumeau, facilement fusible en une boule noire, d'où l'on extrait un grain d'argent, avec ou sans soude.

Composition incertaine, paraissant se rapporter, comme celle de la chalcosine et du discrase, à Ag^2 Te, exigeant 77,08 d'argent (des essais au chalumeau ont fourni de 72 à 77 p. 100 d'argent).

Le seul échantillon connu existe dans la collection de l'Université de Vienne; il vient probablement de Nagyág, Transylvanie, et les cristaux sont implantés sur du quartz, avec or et Hessite. C'est probablement le même minéral qui a été décrit par Stütz en 1803.

COLORADOÏTE; Genth.

Masses grenues, quelquefois imparfaitement prismatiques, à cassure inégale, à éclat métallique, d'une couleur entre le noir de fer et le gris. Dur. = 3. Dens. = 8,627.

Dans le tube ouvert, décrépite légèrement, dégage du mercure et des gouttelettes d'acide tellureux et laisse un résidu de tellure. Soluble dans l'acide azotique.

Hg Te; Tellure 39,03 Mercure 60,97.

Analyse par Genth de la variété de Keystone (abstraction faite de 28 p. 100 d'or et de quartz) :

Tellure 43,81 Mercure 56,33 = 100,14.

Trouvée en très petites quantités aux mines Keystone, Mountain-Lion et Smuggler, Colorado.

TELLURINE; Tellurit; Nicol. Tellurocker.

Prisme rhomboïdal droit de 130°55′.

$b : h :: 1000 : 426,825 \quad D = 909,720 \quad d = 415,222.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
mm 130°56′	130°38′ K. 130°30′ B. (1)	$g^3g^{5/3}$ 161°6′30″	160°59′ K.
mg^1 114°32′	»		
g^3g^1 132°23′30″	»	*$b^{1/2}b^{1/2}$ 83°1′ sur p	83°1′ B.
$g^{5/3}g^1$ 151°17′	»	$b^{1/2}b^{1/2}$ 94°7′ côté	94°56′ K.
$g^{13/12}g^1$ 157°40′	»		
$g^{6/5}g^1$ 168°44′	169°3′ B.	*$g^1b^{1/2}$ 108°7′	108°7′ B.
g^3g^3 av. 95°13′	94°54′ K.	$b^{1/2}b^{1/2}$ 143°46′ avᵗ	143°7′ B.

Formes observées : par M. Krenner sur d'anciens cristaux,

(1) K. mesures de M. Krenner sur d'anciens cristaux; B. mesures de M. Brezina sur de nouveaux cristaux trouvés en 1883 à Facebay.

m, g^3, $g^{5/3}$, g^1, $b^{1/2}$; par M. Brezina sur de nouveaux cristaux (1883) de Facebay, g^3, $g^{5/3}$, $g^{19/13}$, $g^{37/31}$? $b^{1/2}$, π? $= (b^{1/41} b^{1/43} g^1)$ dans la zone $g^1 b^{1/2}$, avec formes dominantes $g^{19/13}$ et g^1. Cristaux tabulaires suivant g^1 et souvent striés verticalement.

Clivage très facile suivant g^1. Transparente. Axes optiques très écartés, dans un plan parallèle à h^1, autour d'une bissectrice négative, probablement l'*obtuse*, normale à g^1.

Flexible. Éclat vitreux passant à l'adamantin. Couleur jaune paille ou jaune de miel. Dur. = 2. Dens. = 5,90.

Dans le tube ouvert, fond en gouttelettes brunes; sur le charbon, donne les caractères de l'acide tellureux.

$\ddot{Te}$; Tellure 80 Oxygène 20.

Les cristaux, très rares, ont été observés sur du tellure natif, à Facebay en Transylvanie; ils sont généralement groupés en petites sphères à structure fibreuse. D'après M. Genth, des pyramides rhombiques aiguës ou des prismes allongés, accolés en faisceaux divergents, forment des incrustations sur le tellure, aux mines de Keystone, Smuggler et John Jay, comté Boulder, Colorado.

MONTANITE; Genth.

Masses terreuses, à éclat cireux, d'une couleur blanc jaunâtre, provenant de l'oxydation du tellurure de bismuth sur lequel elles forment des enduits (1).

Dans le matras, dégage de l'eau et, au chalumeau, donne les réactions du tellure et du bismuth. Soluble dans l'acide chlorhydrique avec dégagement de chlore.

Paraît être un tellurate de bismuth $\dddot{Bi}^2 \dddot{Te} + 2\dot{H}$: Acide tellurique 26,04 Oxyde de bismuth 68,64 Eau 5,32.

Analyses par Genth, *a*, de la variété de Montana; *b* et *c*, de la variété de la Caroline Nord.

	a	*b*	*c*
Acide tellurique	26,83	25,45	23,90
Oxyde de bismuth	66,78	68,78	71,90
Oxyde de fer	0,56	1,26	0,32
Oxyde de plomb	0,39	$\dot{Cu}$ 1,04	1,08
Eau	(5,44)	(3,47)	(2,80)
	100,00	100,00	100,00

Observée sur la tétradymite de Highland, Montana, et du comté Davidson, Caroline du Nord.

(1) De petites masses à cassure conchoïdale, à éclat vitreux, d'un vert pomme, formées aux dépens de la Joséite de Forquim, Brésil (M. Gorceix), longtemps exposée à l'humidité de l'air, font effervescence avec l'acide azotique; elles semblent appartenir à la *montanite*.

Emmonsite. M. Hillebrand a décrit sous ce nom, en 1885, des écailles cristallines, probablement clinorhombiques (W. Cross), facilement clivables suivant le plan de symétrie, plus difficilement suivant deux autres directions à peu près rectangulaires entre elles, translucides, fortement biréfringentes, d'un vert jaunâtre, qu'il regarde comme un tellurite *d'oxyde ferrique hydraté*, contenant un peu de sélénium.

Le mélange intime de la substance avec du plomb carbonaté, du quartz, du gypse et de la calamine et sa grande rareté ont empêché jusqu'ici d'en obtenir une analyse exacte. Elle provient des environs de Tombstone, territoire de l'Arizona.

La Durdénite de Ed. Dana et L. Wells se présente en petites masses mamelonnées, sans action sensible sur la lumière polarisée. Friable. Translucide ou opaque. Éclat vitreux. Couleur jaune verdâtre. Dur. $= 2$ à 2,5.

Dans le tube ouvert, réaction du tellure. Sur le charbon, fusible avec résidu magnétique. Soluble dans l'acide chlorhydrique.

Tellurite d'oxyde ferrique hydraté, $\dddot{Fe}\ddot{Te}^3 + 4\dot{H}$: Bioxyde de tellure 67,1 Oxyde ferrique 22,7 Eau 10,2; une petite portion du tellure étant remplacée par du sélénium.

Une analyse de Wells a fourni, défalcation faite de 23,39 p. 100 de quartz mélangé :

$\ddot{Te}$	$\ddot{Se}$	$\dddot{Fe}$	$\dot{H}$
64,41	2,28	22,97	10,34 = 100.

Forme des grains et de petites veines disséminés dans un conglomérat quartzeux contenant du tellure presque pur, à la mine El Plomo, district Ojojoma, département de Tegucigalpa, Honduras.

M. Genth a nommé magnolite des touffes radiées de très petits cristaux aciculaires, d'un éclat soyeux et d'une couleur blanche. Noircit au contact de l'ammoniaque.

Paraît être un tellurate de mercure $\dot{Hg}^2\dddot{Te}$, produit par la décomposition de la *coloradoïte*, à la partie supérieure de la mine Keystone, district Magnolia, Colorado.

ANTIMONIDES

ANTIMOINE. Antimoine natif; Haüy. Native Antimony; Phillips. Antimon; Haidinger. Gediget Spitsglas; Cronstedt.

Rhomboèdre aigu de 87°6'50" (Laspeyres) (1).

Angle plan au sommet = 86°57'38",6.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
d^1d^1 120°	a^2a^2 143°59' arête culm.	b^1b^1 116°33' ar. culmin.
		b^1a^2 148°16'30"
a^1a^2 159°5'	pp 87°6'50" ar. culm.	
a^1p 123°12'	pb^1 133°33'25"	e^1e^1 69°12' ar. culmin.
a^1b^1 142°37'	pd^1 136°26'35"	pe^1 adj. 124°36'
a^1e^1 108°7'		

Combinaisons de formes observées : a^1a^2p, *fig* 411, pl. LXVIII; d^1 (cliv.) a^1pb^1 (cliv.) e^1 (cliv.), *fig*. 412 (2). Les faces a^2 sont striées parallèlement à leur intersection avec p. Macle par hémitropie autour d'une face b^1. Clivages : parfait suivant a^1; net suivant b^1; moins distinct suivant e^1, traces suivant d^1. Les clivages a^1 et b^1 portent des stries parallèles à leur intersection mutuelle. Opaque. Éclat métallique. Blanc d'étain. Cassant.

Dur. = 3 à 3,5. Dens. = 6,6 à 6,7.

Au chalumeau, dans le tube ouvert, donne un sublimé blanc *non cristallin*. Sur le charbon, se volatilise et dépose une auréole blanche d'acide antimonieux. Attaquable par l'acide azotique, avec dépôt d'acide antimonieux. L'eau trouble la dissolution par l'eau régale.

Antimoine Sb (équivalent 120), avec de petites quantités d'argent ou de fer.

Analyse de l'antimoine d'Andréasberg, par Klaproth :

Antimoine	98,00
Argent	1,00
Fer	0,25
	99,25

Certaines variétés lamellaires contiennent des proportions variables d'arsenic reconnaissables au chalumeau.

Rarement en cristaux; ordinairement en masses cristallines lamellaires ou granulaires, disséminées dans des calcaires ou des plombs argentifères, à Sahlberg, près Sahla, Suède; à Andréasberg, Hartz; à Przibram, Bohême; à South Ham, Canada; à Warren, New Jersey; à la mine Prince William, New Brunswick, au Mexique; à Huasco, Chili; à Sarawak, Bornéo; à San Vito, Sarrabus en Sardaigne (belles lames); à Allemont en Dauphiné.

(1) 86°35' d'après G. Rose; 86°12' d'après Zenger.
(2) Par fusion, on obtient le rhomboèdre primitif p.

DISCRASE; Beudant. Diskrasit; Fröbel. Argent antimonial; Haüy. Antimonsilber; Haidinger. Prismatisches Antimon; Mohs. Silberspiessglanz; Hausmann.

Prisme rhomboïdal droit d'environ 120°.

$b : h :: 1000 : 581,579 \quad D = 866,025 \quad d = 500.$

ANGLES CALCULÉS.

mm 120°
mh^1 150°
mg^3 160°54′
g^3h^1 130°34′
mg^2 150°0′
g^2h^1 120°0′
$mg^{3/2}$ 139°6′
$g^{3/2}h^1$ 109°6′
mg^1 120°0′

pa^1 130°41′
ph^1 90°

*pe^1 146°7′
$pe^{1/2}$ 126°40′
pg^1 90°

ANGLES CALCULÉS.

pb^1 146°7′
$pb^{1/2}$ 126°40′
pm 90°

ps 142°13′
pg^2 90°

h^1b^1 118°52′
b^1b^1 122°16′ côté

$h^1b^{1/2}$ 134°0′
h^1s 107°51′
h^1e^1 90°
$b^{1/2}b^{1/2}$ 92°0′ côté

ANGLES CALCULÉS.

g^1b^1 106°11′
b^1b^1 147°38′ avant

$g^1b^{1/2}$ 113°39′
$b^{1/2}b^{1/2}$ 132°42′ avant

g^1s 122°3′

ma^1 adj. 131°3′
mb^1 latér. 106°11′
me^1 opp. 73°49′

$mb^{1/2}$ latér. 113°39′
$me^{1/2}$ opp. 66°21′

ms adj. 122°3′

$s = (b^{1/2}b^{1/4}g^{1/2})$

Combinaisons observées : $pb^{1/2}$; me^1; $pe^{1/2}b^{1/2}$; mg^1p; $h^1g^2b^{1/2}$; $mg^1e^1b^1$; $mg^1pe^{1/2}b^1b^{1/2}$, *fig.* 413, pl. LXVIII. La base p est striée parallèlement à son intersection avec g^1, *fig.* 414. Macles très fréquentes; plan d'assemblage parallèle à m, *fig.* 414. Clivage facile suivant p et e^1; imparfait suivant m. Cassure inégale. Opaque. Éclat métallique. Blanc d'argent inclinant au blanc d'étain. Sectile. Dur. = 3,5. Dens. = 9,4 à 9,8.

Au chalumeau, dans le tube ouvert, dégage de l'oxyde d'antimoine. Sur le charbon, fond facilement, produit des fumées blanches, dépose une auréole blanche et, après une longue insufflation, laisse un globule d'argent antimonifère. En partie attaqué par l'acide azotique, avec résidu d'oxyde d'antimoine.

L'isomorphisme géométrique du discrase avec la chalcosine Cu^2S porte à croire que sa formule chimique doit s'écrire Ag^2Sb, Argent 64,28 Antimoine 35,72. Cependant, la plupart des analyses connues indiquent une plus forte proportion d'argent et conduiraient soit à Ag^3Sb, soit à Ag^4Sb ou même à Ag^6Sb, avec des quantités d'argent respectivement égales à 73, 78 et 84 p. 100. Mais, comme l'a fait remarquer M. Groth, ces teneurs élevées sont probablement dues à des mélanges mécaniques d'argent natif dont la couleur ne se distingue pas à l'œil de celle du discrase.

Analyses du discrase : *a*, de Chañarcillo, *b*, du Chili, par Domeyko; *c*, de Wolfach (lamellaire), par Petersen; d'Andréasberg, *d*, par Rammelsberg, *e*, par Klaproth, *f*, par Plattner; *g*, de Wolfach (à grains fins), par Rammelsberg :

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*
Argent	64	60,1	71,52	72,6	77,5	84,7	82,2 à 83,8
Antimoine	»	23,0	27,20	»	»	15,0	15,84
Arsenic	»	16,9	»	»	»	»	»
		100,0	98,72			99,7	
Densité :			9,61	9,73 à 9,77	9,82	»	10,027

Se présente en cristaux ou en masses lamellaires ou grenues, dans des filons traversant les granites, les porphyres et les schistes cristallins, avec argent natif, Proustite, arsenic, lōllingite, galène, calcaire. Trouvé à Andréasberg, Hartz; à Wolfach, Bade; à Guadalcanal, Espagne; à Chañarcillo, Chili, et au Mexique.

Constitue un minerai d'argent, rare, mais très riche.

L'*Animikite* du lac Supérieur est un antimoniure d'argent de composition incertaine.

L'argent arsenical (Arsensilber, Arsenic Silver, pyritolamprite) d'Andréasberg et de Guadalcanal, paraît être un mélange mécanique de discrase et d'arsenic ou de pyrite arsenicale. Celui d'Andréasberg forme de petits nodules amorphes, à cassure grenue ou inégale, ou des dendrites dans le calcaire. Couleur blanc d'étain, se ternissant à l'air. Dur. = 3,5. Dens. = 7,47.

Au chalumeau, dégage d'abondantes vapeurs, à forte odeur arsenicale et forme une auréole blanche et noire, sans fondre. Soluble dans l'acide azotique en une liqueur qui donne des cristaux d'acide arsénieux.

Un échantillon a fourni à M. Rammelsberg : Arsenic 49,10 Antimoine 15,46 Fer 24,60 Argent 8,88 Soufre 0,85 = 98,89 (1).

BREITHAUPTITE; Haidinger. Antimonnickel; Stromeyer et Hausmann. Nickel antimonial; Dufrénoy.

Prisme hexagonal régulier.

$b : h :: 1000 : 1287,972 \quad D = 866,025 \quad d = 500.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
mm 120°	b^3b^3 adj. 154°20′ (Breithaupt).
⌈ pb^3 153°38′	$b^{6/5}b^{6/5}$ adj. 134°12′
│ $pb^{6/5}$ 134°12′	134°9′ à 15′ obs. Richard.
⌊ *pb^1 123°55′	b^1b^1 adj. 130°58′ (Breithaupt).

(1) Pour l'*Horsfordite*, voy. page 524.

Combinaisons observées : $mpb^3 b^1$, lames aplaties suivant p, *fig.* 416. pl. LXIX (Andréasberg); $mpb^{6/5}$, cristaux allongés suivant l'axe vertical (Sardaigne). La base p porte des stries fines formant des hexagones concentriques.

Cassure inégale ou conchoïdale. Opaque. Éclat métallique. Couleur rouge de cuivre clair, devenant violacée à l'air. Poussière brun rougeâtre.

Dur. = 5. Dens. = 7,54 (Breithaupt), 8,42 (Mattirolo).

Au chalumeau, sur le charbon, très difficilement fusible en produisant un dépôt blanc d'oxyde d'antimoine. Dans l'eau régale, soluble en une liqueur verte.

Ni^2Sb: Antimoine 67,42 Nickel 32,58.

Analyse de la Breithauptite : *a*, d'Andréasberg, par Stromeyer (abstraction faite de 6,44 de galène), *b*, de celle de Sarrabus, par Mattirolo.

	Sb	As	Ni	Co	Fe
a.	68,12	»	30,94	»	0,94 = 100.
b.	65,07	0,20	32,94	0,29	S. Ag. Pb. traces = 98,50.

Se présente en petites tables très minces groupées en dendrites, dans un calcaire cristallin, avec smaltine, galène, blende, pyrargyrite et arsenic natif, à Andréasberg, Hartz, et en prismes hexagonaux ou en pyramides allongées suivant l'axe vertical, à Montenarba près Sarrabus en Sardaigne, avec Ullmannite, argyrose, pyrrhotine, etc.

L'arite (Breithauptite arsénifère) se trouve en petites masses compactes, d'un rouge de cuivre, disséminées avec blende, galène, Ullmannite et un peu d'argent natif, dans un filon calcaréo-quartzeux, à la montagne d'Ar, à six heures au-dessus des Eaux-Bonnes, vallée d'Ossau, Basses-Pyrénées.

Au chalumeau, sur le charbon, le minéral fond très facilement en le couvrant d'un enduit blanc et dégageant d'abondantes vapeurs arsénicales; le globule fondu est d'un rouge pâle et très faiblement magnétique. Un échantillon assez pur, que j'avais recueilli en 1870, a donné à M. Pisani :

Sb 48,6 As 11,5 Ni 37,3 Zn 2,4 S 1,7 = 101,5 Dens. = 7,19 (1).

De temps à autre, quelques mineurs venaient autrefois passer

(1) Les anciens échantillons, dont deux analyses ont fourni en moyenne à Berthier, en 1835, Sb 27,9 As 32,6 Ni 33,7 Fe 1,4 S 2,7 quartz 2,0 = 100,3 paraissent identiques à ceux de la montagne d'Ar et, comme eux, ils sont intimement mélangés de blende; mais la localité indiquée sous le nom de *Balen* est absolument *inconnue* dans les Basses-Pyrénées.

Petersen a trouvé dans un calcaire grenu de la mine Wenzel près Wolfach, Bade, un minéral compacte qui offre la même composition que celui analysé par Berthier. Sa dur. = 5,5; sa dens. = 7,50. Au chalumeau, sur le charbon,

une saison d'été à la montagne d'Ar, pour exploiter la petite quantité d'argent associée à l'arite. Depuis quelques années, on y a installé une exploitation suivie de blende.

ULLMANNITE; Fröbel. Nickel antimonié sulfuré; Nickelspiessglanzerz; Hausmann. Antimonnickelglanz.

Cubique. Combinaisons : p; pb^1; pb^1 $(\frac{1}{2}b^2)$, pb^1a^1 $(\frac{1}{2}b^{7/3})$ $(\frac{1}{2}b^3)$ $(\frac{1}{2}b^2)$ $(\frac{1}{2}a^{3/2})$ $[\frac{1}{2}(b^1\ b^{1/2}\ b^{1/6})]$ (mine Landeskrone). Sur les cristaux de Montenarba, qui offrent l'hémiédrie à faces *parallèles* (1), M. Klein a observé l'octaèdre a^1 et très rarement le triakisoctaèdre $a^{1/3}$. Leurs faces cubiques sont quelquefois striées parallèlement à leur intersection avec celles du dodécaèdre pentagonal ou de l'octaèdre régulier.

Clivage cubique très net. Cassure inégale. Éclat métallique très prononcé. Gris de plomb ou blanc d'étain.

Dur. = 5 environ. Dens. = 6,694 à 6,733 (Jannasch).

Au chalumeau, dans le tube ouvert, produit un sublimé blanc jaunâtre d'oxyde d'antimoine. Sur le charbon, fond en un globule brillant, entouré d'une large auréole blanche, sans dégagement d'odeur d'ail pour les variétés pures. Soluble à chaud dans l'acide azotique, avec production de vapeurs rutilantes, en une liqueur d'un vert pomme, avec dépôt de soufre et d'oxyde d'antimoine. L'ammoniaque fait bleuir la liqueur.

$Ni\,S^2 + Ni\,Sb^2$: Soufre 15,02 Antimoine 57,28 Nickel 27,70. Quelques variétés renferment de petites proportions d'arsenic et de cobalt.

Analyses de l'Ullmannite, *a*, cristaux de Montenarba, Sardaigne, par Jannasch; *b*, de la mine Landeskrone, à Siegen, par H. Rose; *c*, de Rinkenberg en Carinthie, par Lill; *d*, de Lölling, par Jannasch; *e*, de Nassau, par Behrendt :

---

il fond en donnant les réactions très prononcées de l'arsenic et de l'antimoine. Une analyse a fourni :

Sb 28,22 As 30,06 Ni 39,81 Fe 0,96 S 1,77 = 100,82.

C'est, sans doute, par suite de l'isomorphisme de l'antimoine et de l'arsenic que ces deux métalloïdes existent en proportions variables dans les divers échantillons d'Ar et de Wolfach.

(1) En 1869, von Zepharowich a décrit de petits cristaux de Lölling en Carinthie, offrant l'hémiédrie à faces *inclinées*, toujours maclés et se présentant tantôt sous l'apparence de deux tétraèdres croisés à angle droit, tantôt sous celle d'un dodécaèdre rhomboïdal dont les faces seraient coupées par une gouttière plus ou moins profonde, suivant leur grande diagonale. Les formes observées par von Zepharowich sont, outre les tétraèdres droit et gauche et le dodécaèdre b^1 dominants, $(\frac{1}{2}a^2)$ droit et gauche $(\frac{1}{2}a^{1/2})$ et $(\frac{1}{2}a^{1/3})$ avec faces peu développées. Ces cristaux ont une densité de 6,625 (Jannasch), à 6,72 (von Zepharowich) et une composition identique à celle des cristaux de Montenarba.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*
Soufre	14,64	15,98	15,28	14,69	16,00
Antimoine	55,73	55,76	56,07	55,71	50,56
Arsenic	0,75	»	0,94	1,38	5,08
Nickel	28,17	27,36	27,50	28,13	26,05
Cobalt	trace	»	»	0,25	1,06
Fer	0,17	»	»	0,09	0,43
Insoluble	0,11	»	»	0,27	Cu 0,40
	99,57	99,10	99,79	100,52	99,58
Densité :	6,694 à 6,733	»	»	6,625	»

Trouvée en cristaux ou en masses cristallines : à Montenarba près Sarrabus, Sardaigne (beaux cristaux offrant l'hémiédrie à faces parallèles, accompagnés de pyrrhotine quelquefois cristallisée, de blende, de Breithauptite, d'argent natif, d'argyrose, de calcite, d'harmotome, etc.); à la mine d'Ar, au sud des Eaux-Bonnes, Basses-Pyrénées (cristaux imparfaits à clivage cubique net, associés à l'arite, à la galène, à la blende, à de la pyrrhotine grenue *magnéti-polaire*, à la chalcopyrite, à l'argent natif, etc.); dans le Westerwald, à Gosenbach, à Eisern, à Wilnsdorf (mine Landeskrone) près Siegen, à Freusburg, etc.; à Harzgerode en Anhalt et à Lobenstein; en Carinthie, à Lölling (très petits cristaux présentant l'hémiédrie tétraédrique), à Waldenstein et à Rinkenberg.

SENARMONTITE; Dana. Antimoine oxydé octaédrique; de Senarmont.

Pseudo-cubique. Octaèdres en apparence réguliers, formés d'après M. Grosse-Bohle, par l'assemblage de 24 pyramides clinorhombiques, à forme limite, se réunissant au centre du cristal. Ces pyramides se composent de deux faces triangulaires isocèles et de deux rectangles; des deux premières, l'une peut être regardée comme le tiers d'une face du pseudo-octaèdre, la seconde comme appartenant au pseudo-cube; les deux autres feraient partie de deux faces du pseudo-dodécaèdre rhomboïdal. Les incidences sont très voisines de: $a^1 p = 54°44'$; $p\, b^1 = 45°$; $b^1 b^1 = 120°$; $a^1 b^1 = 90°$.

Clivage assez net suivant les faces du pseudo-octaèdre. Cassure inégale. Transparente ou translucide. Double réfraction peu énergique. Des plaques épaisses, taillées parallèlement aux faces du pseudo-cube, vues sous une faible inclinaison à la lumière naturelle, montrent en général une division nette en quatre triangles rectangles dont deux sont alternativement opalins ou clairs, suivant que leur hypothénuse est verticale ou horizontale. En lumière polarisée convergente, chaque triangle est traversé par une branche d'hyperbole et par des anneaux plus ou moins nombreux annonçant une substance biaxe dont l'un des axes serait presque perpendiculaire aux faces du pseudo-cube. Lorsque les

lames sont très minces et prises très près d'un sommet octaédrique, les phénomènes de division et d'extinction en lumière parallèle sont bien marqués. Il n'en est pas toujours de même pour les lames minces taillées parallèlement à une face du pseudo-octaèdre, où des chevauchements rendent plus ou moins irrégulière la division en trois secteurs triangulaires reconnaissables à leur extinction successive. Quant aux lames b^1, tangentes à une arête du pseudo-octaèdre et prises très près de cette arête, elles offrent ordinairement une suture longitudinale en leur milieu et deux plages principales éteignant à 45° l'une de l'autre. En lumière convergente, le microscope permet d'y apercevoir deux axes optiques très écartés, dans un plan parallèle à l'arête pseudo-octaédrique avec bissectrice *négative* plus ou moins normale à la lame. Indice moyen $\mu = 2{,}073$ (rouge); 2,087 (jaune sodium).

Éclat adamantin. Incolore ou grisâtre. Très fragile.

Dur. = 2 à 2,5. Dens. = 5,22 à 5,30.

Dans le matras, fond et se sublime. Au chalumeau, fond facilement sur le charbon, en le couvrant d'un enduit blanc et dégageant d'abondantes vapeurs blanches. Soluble dans l'acide chlorhydrique.

$\dddot{S}b$: Oxygène 16,44 Antimoine 83,56.

On l'a d'abord trouvée en Algérie, à la mine abandonnée de Mimine près le Djebel Semsa et la source dite Aïn Babouch, à 70 kilomètres S. E. de Constantine, en cristaux ou en masses compactes, avec exitèle fibreuse, stibiconise mamelonnée d'un jaune soufre, petits cristaux de barytine transparente et stibine capillaire; mais, les plus beaux échantillons se sont rencontrés près de là, aux mines Hamimat, sur le Djebel Hamimat.

Ils s'y présentent soit à l'état d'octaèdres isolés grisâtres, translucides, d'une longueur qui varie de 1 à 25 millimètres, disséminés dans une argile grise, soit en cristaux quelquefois limpides, tapissant des géodes dans une masse grenue de même substance et associée à des croûtes mamelonnées et crêtées, produites par l'enchevêtrement de petits cristaux de calcite. On la cite aussi à Pernek près Bosing, Hongrie, en Cornwall et à la mine d'antimoine de South Ham, Canada.

EXITÈLE: Beudant. Valentinite; Haidinger. Antimoine oxydé; Haüy. Weiss-spiessglanzerz; Werner. Antimonblüthe; Hausmann. Prismatischer Antimon-Baryte; Mohs.

Prisme rhomboïdal droit de [illegible]

[illegible] D = [illegible] $d = 365{,}554$

ANG. CALCULÉS.	ANG. MESURÉS.
*mm 137°7′	137°7′; 17′ Lp. (1) 137° à 138° Dx. (1)
mh^1 158°33′30″	»
h^9h^9 145°7′ sur h^1	144°6′ Lp.
h^3h^3 157°46′ sur h^1	157°46′ Lp.
mh^2 166°1′	166°30′ Lp.
$g^{7/5}g^{7/5}$ 46° sur h^1	47°42′ Lp.
mg^1 111°26′30″	111°19′ à 27′ Lp. 111°10′; 20′; 30′ Dx.
$a^{13/2}a^{13/2}$ 122°54′ s^r p	(Laspeyres)
a^4a^4 97°2′ sur p	99° Lp.
e^4e^4 141°42′ sur p	141° env. Sm. (1)
$e^{10/3}e^{10/3}$ 134°46′	134°23′ Lp.
g^1e^3 114°50′	»
e^3e^3 130°20′ sur p	130° env. Dx.
$g^1e^{8/3}$ 117°30′	117° à 117°45′ Dx.
$e^{8/3}e^{8/3}$ 125°0′ sur p	125°13′ Groth
$g^1e^{11/5}$ 122°15′30″	122°30′ env. Dx.
$e^{11/5}e^{11/5}$ 115°29′	115°2′30″ Lp.
$e^{13/7}e^{13/7}$ 106°26′ sur p	106°36′ Lp.

ANG. CALCULÉS.	ANG. MESURÉS.
g^1e^1 144°14′	143°30′ env. Dx.
e^1e^1 71°32′	(Mohs)
e^3e^1 100°56′ sur p	100° Dx.
$e^{9/10}e^{9/10}$ 65°50′ sur p	65°50′ Lp.
$g^1e^{7/9}$ 150°55′	151°5′ Dx.
$e^{8/13}e^{8/13}$ 47°48′ sur p	47°46′ Lp.
$e^{4/7}e^{4/7}$ 44°44′	45°20′ Lp.
$e^{1/4}e^{1/4}$ 20°24′ sur p	(Miller)
yy 129°42′ côté	»
*g^1y 109°30′	109°30′ Dx.
yy 141°0′ avant	140°35′ Dx.
vv 126°52′ côté	126°20′30″ Lp.
px 157°24′	»
mx 104°1′	104°5′ Dx.
me^4 96°54′	96°15′ Dx.
xe^4 172°53′	172°35′ Dx.
my 121°10′	120° env. Dx.

$y = (b^1 b^{1/3} g^{1/7})$ $v = (b^{1/2} b^{1/6} g^{1/13})$ $x = (b^{1/7} b^{1/9} g^{1/28})$

Les cristaux de Bräunsdorf ont généralement la forme simple d'un octaèdre rhomboïdal, allongé suivant la petite diagonale de la base et composé du prisme m et d'un biseau e^x, à faces plus ou moins arrondies (2), *fig.* 416, pl. LXIX. Les cristaux de Przibram sont au contraire aplatis suivant g^1, *fig.* 417, et au lieu de la forme e_1 que Mohs a prise pour son octaèdre fondamental, j'y ai rencontré $y = (b^1 b^{1/3} g^{1/7})$ et M. Laspeyres $u = (b^{1/7} b^{1/13} g^{1/12})$. Les cristaux des Corbières sont des octaèdres me^4 portant sur l'arête m/e^4 la tron-

(1) Lp. mesures de Laspeyres sur des cristaux de Bräunsdorf, de Przibram et du Mont Semsa. Dx. mesures de Des Cloizeaux sur des cristaux de Bräunsdorf, de Przibram et des Corbières. Sm. mesures de de Senarmont sur des cristaux de Bräunsdorf.

(2) Par suite de la facilité des clivages m et g^1 et de l'arrondissement habituel de la plupart des faces, la mesure des incidences a fourni aux divers observateurs, depuis Mohs et Haidinger, des nombres assez divergents. M. Laspeyres ayant eu à sa disposition des cristaux plus nets qu'ils ne le sont habituellement, a publié, en 1884, un résumé complet des anciennes observations et de celles qu'il a faites lui-même. Ces dernières montrent que les paramètres n'ont pas exactement la même valeur pour les cristaux de Bräunsdorf, de Przibram et de Semsa; quant aux symboles, ils sont loin d'avoir la simplicité désirable, soit qu'on prenne pour l'axe vertical le nombre de M. Laspeyres, soit qu'on adopte le nombre *quatre* fois plus grand que j'ai choisi, d'après Miller.

cature tangente $x = (b^{1/7} b^{1/9} g^{1/28})$. Ceux du Djebel Semsa, province de Constantine, observés par M. Laspeyres, sont allongés suivant l'axe vertical; h^1 y est assez développée; ils se terminent par le biseau $a^{13/2}$, en zone avec $v = (b^{1/2} b^{1/6} g^{1/13})$, symbole plus simple que celui de M. Laspeyres. Clivage facile suivant m et g^1.

Transparente ou translucide. A la température ordinaire, les axes optiques sont généralement très rapprochés dans un plan parallèle à la base, pour les rayons rouges, dans un plan parallèle à g^1 pour les rayons bleus et sensiblement réunis pour les rayons jaunes. Dispersion forte, $\rho > v$ devenant $\rho < v$ quand les axes rouges et les bleus s'ouvrent dans le même plan. Vers 75°C. les axes rouges éprouvent un léger rapprochement et les bleus un léger écartement. Bissectrice aiguë *négative*, normale à h^1.

Éclat adamantin ou soyeux; nacré sur g^1. Incolore en lames minces; blanc de neige, jaunâtre, brunâtre ou gris cendré en cristaux. Poussière blanche. Fragile. Dur. = 2,5 à 3. Dens. = 5,6.

Au chalumeau et avec les acides, mêmes réactions que la Senarmontite.

$\overset{\dots}{\mathrm{Sb}}$: Oxygène 16,44 Antimoine 83,56.

On l'a trouvée associée à d'autres minerais d'antimoine, à de la galène et à de la blende, sous la forme de petits octaèdres, de lames rectangulaires souvent groupées en éventail, de baguettes fibreuses : à Bräunsdorf près Freiberg, Saxe; à la mine de los Corbos près Maisons, département de l'Aude, au pied des Corbières; à Przibram, Bohême; à Wolfach en Brisgau; à Horhausen, Nassau; à Wolfsberg au Hartz; en Cornwall; à Pernek, Hongrie; à Allemont, Dauphiné; à South Ham, Canada; à l'ancienne mine de Mimine près le Djebel Semsa, département de Constantine (aiguilles groupées sur de petits cristaux de Senarmontite, avec croûtes cristallines mamelonnées de stibiconise? d'un jaune soufre, ou agglomérations de mamelons à structure divergente, composés de fibres soyeuses, blanches, transparentes et fusibles au centre, mais dont l'extrémité libre est devenue jaune, opaque et infusible).

La Cervantite de Dana (acide antimonieux de Dufrénoy), se présente en aiguilles très fines paraissant orthorhombiques, en masses compactes ou pulvérulentes, quelquefois en enduits.

Translucide ou opaque. Éclat gras ou nacré, plus ou moins prononcé. Blanche, jaune de soufre, jaune isabelle, rougeâtre. Poussière blanc jaunâtre. Dur. = 4 à 5. Dens. = 4,08 à 5,09.

Infusible au chalumeau. Sur le charbon, réductible en antimoine avec la soude. Difficilement soluble dans l'acide chlorhydrique. $\overset{\dots}{\mathrm{Sb}} + \overset{\dots}{\ddot{\mathrm{Sb}}}$ Oxygène 20,78 Antimoine 79,22 (1).

(1) L'existence d'une cervantite anhydre me paraît toutefois douteuse, car les échantillons de Zamora, de Toscane, de Bornéo, de Chazelles (croûtes anhydres,

Analyses de la Cervantite, *a*, de Solacio, province de Zamora, Espagne, par Dufrénoy (abstraction faite de 11,45 p. 100 de $\dot{C}a\,\ddot{C}$, de 1,5 de $\dddot{F}e$ et de 2,7 de gangue); *b*, en petites aiguilles de Pereta, Toscane, par Bechi (abstraction faite de 1,8 de $\dddot{F}e$ et de 0,5 de gangue; *c*, en masses poreuses à fibres courtes, d'un jaune rougeâtre (dur. = 5, dens. = 5,09), presque entièrement volatiles au chalumeau, de Bornéo, par Frenzel :

	a	*b*	*c*
Oxygène	20,02	19,81	20,36
Antimoine	79,98	80,19	77,64
Chaux	»	»	2,10
Magnésie	»	»	0,15
Eau	»	»	0,70
	100,00	100,00	100,95

Accompagne ordinairement la stibine, dont elle n'est qu'une altération. On l'a citée à Cervantes en Galice et à Solacio près Zamora, Espagne; à Chazelles en Auvergne; à Pereta, Toscane; à Bornéo, etc.

Divers produits *hydratés* dus à l'altération de la stibine et de l'exitèle, où l'on a trouvé de 4 à 20 p. 100 d'eau, sont connus sous les noms de stibiconise (Beudant), de stiblith (Blum et Delffs), d'antimonocker (en partie), de gelbantimonerz (Breithaupt), de Volgérite (Dana), de Cumengite (Kenngott), de stibianite et de stibioferrite (Goldsmith), etc.

La stibiconise est amorphe, à structure grenue ou poreuse, d'un éclat gras ou mat, d'un blanc jaunâtre ou d'un jaune de soufre; elle se présente en masses zonées ou en pseudomorphoses de cristaux de stibine dont une partie existe encore souvent au centre des échantillons. Dur. = 4 à 5,5. Dens. = 5,28. Infusible au chalumeau; dégage de l'eau dans le matras.

Les proportions d'eau dosées sont : 5,4 p. 100 par Phipson (abstraction faite de 31 p. 100 de $\ddot{F}e$, $\dddot{A}l$ et $\ddot{S}i$), dans la variété de Bornéo; 9,43 par Frenzel, dans une variété poreuse de la même localité; 4,63 par Blum et Delffs, dans une variété (stiblithe) de Goldkronach, Bavière; 15 à 16 par Cumenge, dans les fibres pseudomorphes de l'exitèle (Cumengite), des mines de Semsa, département de Constantine; 21,8 par Volger dans la Volgérite, etc.

A Bornéo, comme au mont Taya, près Guelma, province de

d'après Dufrénoy), de Tenez, Algérie, etc., faisant partie des collections de l'École des Mines et du Muséum, dégagent tous dans le matras une quantité d'eau plus ou moins grande et appartiennent probablement à la stibiconise.

Constantine, où la masse est pénétrée de cinabre pulvérulent, les échantillons sont remarquables par la netteté de formes des cristaux de stibine qui ont subi plus ou moins complètement l'épigénie. L'association du cinabre a aussi été observée par von Kobell sur des échantillons de Huitzuco, province de Guerrera, Mexique.

La stibiconise, plus ou moins hydratée, paraît très répandue et elle est presque toujours associée à la stibine ou à l'exitèle dont elle dérive. On la connaît en Bavière; à Bornéo; dans la province de Constantine; dans le comté Sevier, Arkansas; elle forme de grands dépôts dans la Sonora, au Mexique; elle est abondante en plusieurs localités du Pérou et notamment à Chayramonte, province de Cajamarca (gros morceaux fibreux connus sous le nom de *Huesco del Muerto*); dans le district de Salpo, province d'Otuzco, avec exitèle, allemontite et stibine; dans les provinces de Tarma, d'Azangaro, de Huarochiri, de Huaylas (avec anglésite et limonite), etc. Elle recouvre souvent l'allemontite d'Allemont.

La stibferrite argentifère (*paco* du Pérou) ressemble à de la limonite terreuse ou résineuse. Elle est attaquable par l'acide chlorhydrique et elle est souvent mélangée de psaturose, de stéphanite et de pyrite. On la trouve dans le district de Hualgayoc, province de Chota; à la mine de Tambillo, province de Huari, avec Hertérite (épigénie de panabase); à la mine de Huaycho, province de Pallasca, avec Berthiérite.

La Stibioferrite de Goldsmith est généralement amorphe, à cassure inégale ou conchoïdale, fragile. Éclat résineux. Couleur jaune ou jaune brunâtre. Poussière d'un jaune pâle.

Dens. = 3,598. Soluble dans l'acide chlorhydrique.

Trouvée sur la stibine du comté Santa Clara, Californie.

La stibianite, forme des masses poreuses, ternes, d'un jaune rougeâtre, à poussière jaune pâle. Dur. = 5. Dens. = 3,67.

W. H. Dougherty y a trouvé : $\dddot{S}b$ 94,79 $\dot{H}$ 5,21 (abstraction faite de 13,55 p. 100 de gangue). C'est une altération de la stibine de Victoria, Australie, voisine de la stibiconise.

Dans des échantillons de Bornéo? M. Pisani a trouvé respectivement 13 et 32 d'acide arsénique, 23 et 10 p. 100 d'eau. M. Adam avait proposé de les désigner sous le nom d'*arsenstibite*.

NADORITE; Flajolot.

Prisme rhomboïdal droit de 132°51'.

$b : h :: 1000 : 356,968 \quad D = 916,537 \quad d = 399,949$

ANG. CALC.	ANG. MES.	ANG. CALC.	ANG. MES.	ANG. CALC.	ANG. MES.
m 132°31′ avant	»	g^4g^4 côté 72°3′30″	72°4′ Cés.	$ma^{1/2}$ 143°6′	144° env.
m 47°9′ sur g^1	47°9′				
h^1 adj. 156°25′30″	156°27′ m.	pa^2 155°57′	156°27′ m.	h^1y 164°9′	164°3′
adj. 168°47′	168°40′	a^2h^1 114°3′	»	yy adj. 31°43′	33° m.
adj. 162°41′	162°46′	$^*pa^1$ 138°15′	138°15′	h^1y sur y 15°51′	15°37′
m adj. 173°44′	175° env.	a^1h^1 131°45′	132°0′		
h^{11} adj. 160°1′	»	$pa^{1/2}$ 119°15′30″	118°52′ à 119°15′	h^1e_4 133°48′30″	133°47′ Cés.
h^{17} adj. 158°48′	158°51′ m.	$a^{1/2}h^1$ 150°44′30″	150°30′	e_4e_4 adj. 92°23′ sur g^1	»
h^{17} adj. 170°1′	170°0′	$a^{1/2}a^{1/2}$ 58°31′ s^r p	»		
h^{17} côté 42°24′	42°15′ m.			$x\,x$ côté 45°17′30″	45°20′
$g^{3/2}$ adj. 114°37′	114°28′	px 108°33′	108°25′ à 45′		
adj. 138°11′30″	138°22′			mx 158°51′	158°20′ à 159°
côté 130°46′	130°28′	py 102°27′	»		
143°58′	144° à 144°30′			my 161°35′	161° env.
167°32′30″	167°30′	ma^1 127°37′	127°35′		

$x = (b^{1/3}b^{1/10}h^{1/2})$ $y = (b^{1/6}b^{1/13}h^{1/2})$ $e_4 = (b^1 b^{1/4} g^1)$

Combinaisons : $h^{8/3}a^1a^{1/2}$, $mh^{8/3}pa^1a^{1/2}x$; $mh^{8/3}h^{17}pa^2a^1a^{1/2}x$; $mh^6g^{3/2}$; en outre on y observe rarement la forme h^1 qui n'existe généralement qu'à l'état de clivage. D'autres cristaux trouvés récemment sont très aplatis suivant h^1 et présentent la combinaison h^1mg^4xy, avec une macle sans angle rentrant dans laquelle les axes verticaux des deux individus composants font entre eux un angle d'environ 45°. Plus rarement, on rencontre (1) de petits cristaux allongés suivant l'arête ph^1 et présentant les formes $h^1h^{11}pe_4$.

Clivages, très facile suivant h^1, difficile suivant $g^{3/2}$. Translucide, transparente en lames minces.

Plan des axes optiques parallèle à g^1. Bissectrice aiguë *positive* perpendiculaire à la base. A travers le clivage facile, j'ai constaté que l'écartement des axes optiques dans l'huile ($2H_o$) est plus grand que 145° autour de la bissectrice obtuse négative, avec une énorme dispersion $\rho > v$.

Éclat résineux passant à l'adamantin. Jaune brunâtre, brun de fumée. Dur. = 3,5 à 4. Dens. = 7,02. Au chalumeau, sur le charbon, donne un globule de plomb entouré d'une auréole d'acide antimonieux; fournit les réactions du chlore dans la perle de sel de phosphore saturée d'oxyde de cuivre; dans le matras,

---

(1) Ces cristaux ont été décrits par M. Cesàro. Ils présentent parfois la macle citée plus haut, mais avec angle rentrant entre les faces p. Pour mettre en évidence la symétrie pseudocubique du réseau de la nadorite, ce savant a proposé de changer les paramètres que j'ai admis, en prenant pour son axe a les 3/5 de ma petite diagonale d et pour son axe c les 2/5 de ma grande diagonale D : voici la concordance des faces dans les deux positions :

$h^1, g^1, p, a^2, a^1, a^{1/2}, m, g^{3/2}, g^4, h^{8/3}, h^6, h^{11}, h^{17}, e_4$ $x = (b^{1/3}b^{1/10}h^{1/2}), y = (b^{1/6}b^{1/3}h^{1/2})$

: $h^1, p, g^1, g^2, g^5, h^7, a^{3/5}, a^3, a^1, a^{3/4}, a^{3/7}, a^{1/2}, a^{3/5}, b^{1/2}$, $x = (b^{1/10}b^{1/27}h^{1/6}), y = (b^{1/6}b^{1/11}h^{1/2})$

décrépite et produit un sublimé blanc; soluble dans l'acide chlorhydrique.

$\dot{Pb}\,\dddot{Sb} + Pb\,Cl$. Oxyde plombeux 28,12 Acide antimonieux 36,88 Plomb 26,10 Chlore 8,90 = 100. L'analyse suivante est due à M. Pisani :

$\dddot{Sb}$	$\dot{Pb}$	Pb	Cl	
37,40	27,60	26,27	9,00	100,27

Les cristaux de nadorite, généralement recouverts d'une pellicule jaune (*bleinière*), ont été trouvés dans le gîte calaminaire de Hammam-Nbaïl-Nador, département de Constantine (Algérie).

ROMÉINE; Damour. Roméite; Dana.

Pseudo-cubique. Octaèdres en apparence réguliers, pouvant être regardés, d'après M. Em. Bertrand, comme formés par la réunion de huit rhomboèdres d'environ 90° dont la base coïnciderait avec chacune des faces du pseudo-octaèdre. Cassure grenue. Transparente ou translucide. Double réfraction assez énergique à un axe positif, normal à la base des rhomboèdres composants. Eclat vitreux très vif, sur les faces du pseudo-octaèdre. Couleur brun cannelle ou jaune isabelle. Poussière jaunâtre.

Dur. = 5,5. Dens. = 4,712 (en grains); 4,675 (en poudre fine).

Au chalumeau, fond en scorie noire. Sur le charbon, avec la soude, dégage des fumées antimoniales et donne de l'antimoine métallique. Réaction du manganèse sur la feuille de platine. Insoluble dans les acides.

Antimoniate d'oxyde d'antimoine et de chaux, $3\,\dot{R}, \dddot{Sb}, \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Sb}$: Acide antimonique 41,33 Oxyde d'antimoine 37,24 Chaux 21,43.

Les dernières analyses de M. Damour (1853) lui ont donné :

					RAPPORTS D'OXYGÈNE.
Oxygène	15,82	ou	Acide antimonique	40,79	5
Antimoine	62,18		Oxyde d'antimoine	36,82	3
Fer	1,31		Oxyde ferreux	1,70	
Oxyde manganeux	1,21		Oxyde manganeux	1,21	3
Chaux	16,29		Chaux	16,29	
Silice soluble	0,96		Silice soluble	0,96	
Quartz mélangé	1,90		Quartz mélangé	1,90	
	99,67			99,67	

Découverte par Bertrand de Lom en croûtes minces formées d'une agrégation de très petits cristaux ou d'une poudre cristalline, et tapissant des filons étroits dans un mélange de piémontite, de quartz, de feldspath, de marceline grenue, servant de gangue aux cristaux de Greenovite et de marceline, à Saint-Marcel, Piémont.

ATOPITE; A. E. Nordenskiöld.

Cubique. Octaèdres réguliers combinés avec le cube et le dodécaèdre rhomboïdal. Translucide. Éclat gras. Couleur brune plus ou moins foncée. Dur. = 5,5 à 6. Dens. = 5,03.

Sur le charbon, à la flamme réductive, se sublime en partie, fond difficilement et, après la transformation de l'acide antimonique en antimoine, donne une scorie noire infusible. Sur la feuille de platine, légère réaction de manganèse. Insoluble dans les acides. Facilement réduite par l'hydrogène.

$2\dot{R}\dddot{\dot{S}}b$: acide antimonique 73,12 Chaux 17,51 Oxyde ferreux 2,71 Magnésie 1,50 Soude 4,32 Potasse 0,84 = 100.

La moyenne de deux analyses a donné à M. Nordenskiöld :

$\dddot{\dot{S}}b$ 72,61 $\dot{C}a$ 17,85 $\dot{F}e$ 2,79 $\dot{M}n$ 1,53 . $\dot{N}a$ 4,40 $\dot{K}$ 0,86 = 100,04.

Les cristaux, très rares, sont engagés dans l'hédyphane gris qui forme de petites veines dans la rhodonite de Longban, Suède.

La Schneebergite (Bresina) de Schneeberg (Tyrol) constitue de petits octaèdres à clivages dodécaédriques difficiles et paraît voisine de l'atopite.

La monimolite se présente en petits grains cristallins ou en octaèdres quadratiques? Cassure grenue. Éclat gras, semi-métallique. Couleur jaune. Poussière jaune citron.

Dur. = 4,5 à 5. Dens. = 5,94.

Au chalumeau, sur le charbon, donne un globule malléable qui, à la flamme oxydante, produit une auréole d'oxyde de plomb, entourée d'oxyde d'antimoine. Insoluble dans les acides qui ne l'attaquent qu'après réduction par l'hydrogène à la chaleur rouge.

Paraît être principalement composée d'antimoniate de plomb, d'après une analyse qui a fourni à M. Igelström :

$\dddot{\dot{S}}b$ 40,29 $\dot{P}b$ 42,40 $\dot{F}e$, $\dot{M}n$ 6,20 $\dot{C}a$ 7,59 $\dot{M}g$ 3,25 = 99,73.

Trouvée avec la téphroïte, à la mine de Pajsberg en Wermland et, en grains cristallins disséminés avec calcite, dans la rhodonite et la téphroïte, à Långban en Suède.

BLEINIÈRE; Karsten. Bindheimite; Dana. Antimon bleispath. Stibiogalénite; Glocker. Pfaffite.

Masses amorphes, réniformes, sphéroïdales ou terreuses, offrant quelquefois un assemblage de lames courbes.

Translucide ou opaque. Éclat résineux ou terreux. Couleur blanche, grise, brunâtre ou jaunâtre. Poussière blanc jaunâtre.

Dur. = 4. Dens. = 4,60 à 4,76 (Sibérie); 4,71 brune; 5,05 blanche (Cornwall); 5,46 parties pures (district de Pallasca, Pérou.

Dans le matras, dégage de l'eau. Au chalumeau, sur le charbon, se réduit en un grain de plomb antimonifère, en déposant une auréole jaune au centre, blanche sur les bords.

Composition variable, offrant de 32 à 51 d'acide antimonique. 61 à 41 d'oxyde de plomb et 6 à 12 p. 100 d'eau.

La bleinière résulte de l'oxydation de sulfures de plomb antimonifères tels que Bournonite, Jamesonite, Boulangérite; elle est très commune au Pérou, où elle constitue une partie des minerais riches en argent nommés *pacos;* elle s'y trouve avec *coronguite*, limonite, galène, anglésite, blende, etc., dans les mines des provinces de Pallasca, de Panabamba, de Chota, de Cajamarca, de Huari, etc. En Bolivie, elle conserve souvent la forme des cristaux de Bournonite qu'elle a pseudomorphosés. On l'a aussi rencontrée à Nertschinsk, Sibérie, à Horhausen, Nassau, et près d'Endellion en Cornwall.

La coronguite de Raimondi paraît être une bleinière argentifère. Petits fragments amorphes, offrant quelquefois une structure imparfaitement lamellaire, fragiles, à éclat parfois résineux, jaunâtres à l'extérieur, noirâtres à l'intérieur. Dur. = 2,5 environ. Dens. = 5,05.

Au chalumeau, sur le charbon, fond facilement et, dans la flamme réductrice, dégage d'abondantes vapeurs antimoniales qui laissent un dépôt blanc. En continuant l'action du feu, on obtient une auréole jaunâtre d'oxyde de plomb avec un petit bouton de plomb très riche en argent. Soluble à chaud dans l'acide chlorhydrique en une liqueur jaune foncé qui précipite en blanc par l'eau distillée.

En faisant abstraction de 8,12 p. 100 de sulfures de plomb, d'antimoine et d'argent mélangés et d'une perte de 0,93 la composition de nodules à éclat résineux, noirâtres, est, d'après M. Raimondi:

$$\dddot{Sb}\,58{,}97\quad \dot{Pb}\,21{,}48\quad \dot{Ag}\,7{,}82\quad \dot{Fe}\,0{,}52\quad \dot{H}\,11{,}21 = 100$$

Les fragments les plus homogènes se trouvent dans une masse terreuse, pulvérulente, d'un gris jaunâtre, associés à de la bleinière et de la limonite, au Pérou et notamment aux mines de Huancavelica et d'Empalme, district de Corongo, province de Pallasca; à Pasacancha et dans la province de Pomabamba.

La Taznite de Domeyko, en masses jaunes plus ou moins fibreuses et solubles dans l'acide chlorhydrique, semble être un arsénio-antimoniate de bismuth hydraté, provenant de la décomposition de minerais de bismuth des mines de Tazna et de Chorloque en Bolivie.

La Partzite d'Arents paraît être un mélange de stibiconise avec divers oxydes métalliques, formant des masses noires, vert jaunâtre ou vert noirâtre, à cassure conchoïdale.

Dur. = 3 à 4. Dens. = 3,8. Une analyse d'Arents a fourni:

$$\dddot{Sb}\,47{,}65\quad \dot{Cu}\,32{,}11\quad \dot{Ag}\,6{,}12\quad \dot{Pb}\,2{,}01\quad \dot{Fe}\,2{,}33\quad \dot{H}\,8{,}29 = 98{,}51.$$

Trouvée aux Monts Blind Spring, comté Mono, Californie, avec galène argentifère et minerais antimonifères de plomb et d'argent.

D'après M. Raimondi, une substance analogue, mais contenant

moins de cuivre, plus d'argent, de plomb et d'eau, se rencontre au Pérou en petites masses compactes, à cassure conchoïdale, à éclat résineux lorsqu'elle est pure, d'un gris noirâtre, d'une densité = 4,4. Dans le matras, elle dégage beaucoup d'eau.

Au chalumeau, sur le charbon, elle fond, bouillonne, se gonfle en produisant des vapeurs antimoniales et finit par donner un petit bouton d'argent cuivreux. Attaquable par l'acide azotique à chaud et par l'acide chlorhydrique.

Deux échantillons, *a*, du district de Macate, province de Huaylas, *b*, de la montagne de Pumahuan, province de Cajatambo, contiendraient, d'après des analyses de Raimondi :

	$\dddot{Sb}$	$\dot{Ag}$	$\dot{Pb}$	$\dot{Cu}$	$\dot{Fe}$	$\ddot{Si}$	Sulfures multiples.	$\dot{H}$
a.	47,82	12,00	10,51	7,11	5,50	»	3,83	12,00 = 98,77
b.	23,92	4,68	29,39	15,65	»	3,35	»	23,20 = 100,19

Cette substance s'est probablement formée aux dépens d'une Bournonite riche en argent. Elle est accompagnée de céruse, de malachite ou de chrysocole. A la montagne de Cumahuan, elle se présente quelquefois, avec oxyde de manganèse, sous l'aspect d'une poudre d'un gris obscur, ressemblant à une terre végétale et dont un essai peut seul révéler la richesse en argent.

La Stétéfeldtite de Riotte, en masses noirâtres, brunes ou verdâtres, est un mélange *hétérogène* voisin de la Partzite. Dur. = 4 à 4,5. Dens. = 4,12 à 4,24. Stetefeldt a déduit de la moyenne de deux analyses :

$\dddot{Sb}$ 46,47 S 4,59 Ag 23,23 Cu 2,27 $\dot{Cu}$ 13,28 $\dot{Fe}$ 2,41 $\dot{H}$ 7,75 = 100.

Trouvée dans les districts Empire et Philadelphia (S.-E. du Nevada).

Domeyko cite un minéral analogue à la mine de cuivre de Potochi près Huancavelica, Pérou. Il se présente en masses amorphes, à cassure inégale ou grenue, à éclat faiblement résineux, d'une couleur noire ou noir verdâtre, à poussière vert jaunâtre, infusibles au chalumeau, facilement solubles dans l'acide chlorhydrique. Les parties les plus pures ont fourni :

$\dddot{Sb}$ 32,93 $\dot{Cu}$ 32,27 $\dddot{Fe}$ 11,14 $\dot{Zn}$ 0,50 $\dddot{Si}$ 1,00 $\dot{H}$ 18,53 Insol. 1,57 = 97,94.

La Hertérine ou Hertérite, trouvée à Ober Rochlitz, Bohême, paraît être le produit de la décomposition d'un cuivre gris antimonifère. Elle est amorphe, à cassure semi-conchoïdale, à éclat résineux, d'une couleur vert pistache sombre passant au vert jaunâtre et au brun, d'une densité = 3,6 à 3,9.

Dans le matras, elle dégage de l'eau. Au chalumeau, sur le charbon, elle fond facilement, en colorant la flamme en vert et donne un bouton métallique avec la soude.

Herter et Porth y ont constaté un mélange en proportions variables de $\dddot{Sb}$, $\dddot{As}$, $\dot{Cu}$, $\dot{Ag}$, $\dot{Fe}$, $\dot{Pb}$, $\dot{Ca}$, $\dot{Mg}$, $\dot{H}$ et $\ddot{Si}$.

Une matière analogue, en croûtes ocreuses de plus de 1mm d'épaisseur recouvrant des tétraèdres de panabase argentifère, se rencontre au Pérou à la mine de San José, Queropalca, province Dos de Mayo; à la mine de Tambillo, province de Huari; dans le district de Macate, province de Huaylas, avec malachite et céruse.

L'Ammiolite de Dana (Antimoniato de cobre con cinabrio terroso; Domeyko) est une matière pulvérulente d'un rouge écarlate, faisant effervescence avec l'acide azotique, sans se décolorer, mais perdant sa couleur dans l'acide chlorhydrique et laissant un abondant dépôt blanc d'acide antimonique. Dans le matras, sublimé de mercure.

Composition variable, offrant un mélange de Hertérine et de cinabre, d'après l'analyse *a*, faite par Domeyko sur une poudre aussi purifiée que possible par lévigation, ou de Hertérine et de tellurure de mercure, d'après l'analyse *b*, due à Rivot.

a: $\dddot{Sb}$29,5 $\dot{Cu}$15,6 Hg23,6 S3,3 $\dddot{Fe}$3,1 Quartz 8,1 $\dot{H}$ et perte 16,8 = 100.
b: Sb36,5 Cu12,2 Hg22,2 Te14,8 Quartz 2,5 O et perte 12,6 = 100,8

L'ammiolite se rencontre dans plusieurs mines du Chili, occupant les cavités de la gangue quartzeuse ou argilo-ferrugineuse d'une panabase mercurifère ou les pores mêmes de ce minéral dont la décomposition lui a donné naissance.

La *Barcénite* de W. Mallet est compacte, grenue ou columnaire. Fragile. Dur. = 5,5. Dens. = 5,343. Ce minéral à éclat faiblement résineux ou à aspect terreux est gris presque noir; il provient de Huitzuco, État de Guerrero (Mexique). Sa composition est la suivante d'après une analyse de Santos :

Sb	S	Hg	Ca	O	$\dot{H}$	$\ddot{Si}$
50,11	2,82	20,75	3,88	[17,61]	4,73	0,10 = 100.

HÆMATOSTIBIITE; Igelström.

Prisme rhomboïdal droit, de dimensions inconnues.

Clivage facile dans une direction. Transparent en lames minces. Deux axes optiques très rapprochés, autour d'une bissectrice *négative* normale au clivage facile. Dichroïsme très marqué (Em. Bertrand). Éclat métallique sur le clivage. Noir en grains: rouge de sang en lames minces. Poussière brune.

Sur le charbon, infusible au chalumeau. Avec le carbonate de soude, à la flamme réductrice, dégage des fumées antimoniales. Avec le borax et le sel de phosphore, forte réaction du manganèse. Facilement soluble dans l'acide chlorhydrique en une liqueur jaune.

Probablement $\dot{Mn}^8 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Sb}$, d'après une analyse qui a fourni à L. J. Igelström : $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Sb}$ 37,2 $\dot{Mn}$ 51,7 $\dot{Fe}$ 9,5 $\dot{Mg}$ et $\dot{Ca}$ 1,6 = 100.

Trouvé en très petits grains, dans des fissures remplies de calcite et de barytine traversant une gangue de téphroïte, à la mine de fer de Sjögrufvan, paroisse de Grythyttan, gouvernement d'Örebro, Suède.

Sous le nom de **manganostibiite**, M. Igelström avait décrit en 1884 un minéral très voisin du précédent, qui cristallise *probablement* dans le système rhombique, et possède un clivage difficile, d'un éclat gras. Il se présente en grains de 2 à 5 millimètres de grosseur, d'un noir plus foncé que le fer oxydulé ou la Hausmannite auxquels il ressemble.

Infusible au chalumeau, il dégage avec la soude, sur le charbon, au feu de réduction, des fumées d'antimoine et d'arsenic et il se réduit en un grain métallique. Il se dissout dans l'acide chlorhydrique en une liqueur jaunâtre.

La formule $\dot{Mn}^5 (\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Sb}, \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As})$ résulterait de l'analyse d'Igelström :

$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Sb}$ 24,09 $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As}$ 7,44 $\dot{Mn}$ 55,77 $\dot{Fe}$ 5,00 $\dot{Ca}$ 4,62 $\dot{Mg}$ 3,00 = 99,92.

On l'a rencontré, associé à la Hausmannite, à l'allaktite, au pyrochroïte, etc., dans un calcaire primitif, au milieu des granulites de Nordmark en Wermland, Suède.

La **Basiliite** de M. Igelström est un minéral bleu d'acier à éclat métallique, non magnétique, soluble dans l'acide chlorhydrique chaud avec des dégagements de chlore. Au chalumeau, donne de l'eau et devient brun rouge : avec la soude, dégage des fumées d'antimoine. L'analyse a donné à M. Igelström :

$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Sb}$ 13,09 $\dddot{Mn}$ 70,01 $\dddot{Fe}$ 1,91 $\dot{H}$ 15,10 = 99,11.

Ce minéral se trouve avec Hausmannite et pyrochroïte à Sjögrufvan, paroisse de Grythytte (gouvernement d'Örebro), Suède.

La **Thrombolite** de Breithaupt, considérée par Plattner comme un phosphate de cuivre hydraté, est d'après Schrauf un antimoniate hydraté de cuivre. Amorphe. Vert émeraude ou vert noir à éclat vitreux. Dur. = 3 à 4. Dens. = 3,67.

Se trouve dans un calcaire à Rezbánya, en Hongrie, comme produit d'altération du cuivre gris.

La *Rivotite* de Ducloux est une substance terreuse, jaune plus ou moins verdâtre, renfermant de l'acide antimonique, de l'acide carbonique et de l'oxyde de cuivre; elle ne constitue pas une espèce



définie. On l'a trouvée dans un calcaire de la Sierra del Cadi (province de Lérida).

ARSENIDES.

ARSENIC. Arsenic natif, Gediegen Arsenik.

Rhomboèdre aigu de 85°7′ (1).

ANGLES CALCULÉS.		ANGLES CALCULÉS.	
a^1p	121°44′	$^*pp$	85°7′ obs. v. Zepharowich.
	121°40′ obs. v. Zeph.	b^1b^1	114°1′ arête culmin.
a^1b^1	141°2′	$e^{4/5}e^{4/5}$	73°37′ arête culmin.
$a^1e^{4/5}$	112°24′		

Formes observées : a^1, p, b^1, $e^{4/5}$. Les cristaux obtenus par sublimation offrent les combinaisons a^1p; $a^1pe^{4/5}$.

Macles suivant une face parallèle à l'équiaxe b^1.

Clivage parfait suivant a^1, imparfait suivant b^1. Cassure inégale. Opaque. Éclat métallique très prononcé sur les faces de clivage fraîches. Blanc d'étain inclinant au grisâtre; devenant noir au contact de l'air. Fragile. Dur. $=3{,}5$. Dens. $=5{,}7$ à $5{,}8$. Conduit parfaitement l'électricité.

Dans le matras, se sublime sous la forme d'un anneau métallique *caractéristique*. Sur le charbon, au chalumeau, se volatilise sans fondre et dégage une forte odeur d'ail, et dépose une auréole blanche. L'acide azotique le convertit en acide arsénieux.

As, Arsenic. Les analyses indiquent de petites quantités d'antimoine ou de bismuth et des traces d'argent, de fer, d'or.

Se trouve rarement en cristaux, ordinairement en masses fibreuses, mamelonnées ou globulaires, avec antimoine, discrase, argentite, pyrargyrite, Proustite, galène, etc., à Freiberg, Annaberg, Marienberg et Schneeberg en Saxe; à Joachimsthal en Bohême; à Andréasberg au Hartz; à Kapnik en Transylvanie; à Oravicza en Banat; à Kongsberg en Norwège; à Zmeoff en Sibérie; à Sainte-Marie-aux-Mines en Alsace; au Chili, dans les mines d'argent de Chañarcillo et autres localités; aux États-Unis, dans le New Hampshire et le Maine, etc., etc.

Un arsenic contenant 7,97 p. 100 d'antimoine, d'après Schultz, s'est rencontré à la mine Palmbaum près Marienberg en Saxe. Des masses analogues, mamelonnées, à structure quelquefois cristalline et radiée, d'un blanc d'étain dans la cassure fraîche, devenant d'un noir grisâtre à l'air, renferment 9,18 d'antimoine.

---

(1) 85°4′ G. Rose; 85°36′ Zenger; 85°41′ Miller.

d'après Genth. On les a trouvées à la mine Ophir, comté Washoe, Californie.

L'Arsenik Wismuth de Werner (Wismutischer Arsen-Glanz de Breithaupt), d'une dur. = 2, d'une dens. = 5,36 à 5,39, est un arsenic à éclat métallique, brillant, et contenant 3 p. 100 de bismuth; il a été trouvé à Marienberg en Saxe.

M. Hintze a décrit sous le nom d'*Arsenolamprite*, un minéral analogue provenant de Copiapo.

ALLEMONTITE; Haidinger. Antimoine natif arsenifère; Haüy. Arsenik-Antimon; Hausmann. Arsenik spiessglanz; Zippe.

Rhomboédrique.

Clivage facile suivant a^1. Masses testacées offrant une alternance de couches à cassure saccharoïde et de couches à grains très fins, prèsque compactes. Éclat métallique très prononcé. Blanc d'étain sur les clivages, grisâtre sur les parties à grains fins. Fragile, quoique sectile en s'égrenant sous le canif. Laisse une tache grise sur le papier. Dur. = 3,5. Dens. = 3,203.

Au chalumeau, sur le charbon, dégage des fumées d'arsenic et d'antimoine et fond en un globule qui, après avoir brûlé, laisse une auréole d'oxyde d'antimoine.

Sb, As^2 : Arsenic 65,22 Antimoine 34,78.

Rammelsberg a obtenu, sur la variété d'Allemont :

As 62,15 Sb 37,85 = 100.

Les plus belles masses se sont trouvées à Allemont, département de l'Isère, où elles sont souvent recouvertes d'une croûte de stibiconise d'un blanc jaunâtre. On la cite aussi à Przibram en Bohême, avec blende, antimoine, sidérite, etc.; à Schladming en Styrie; à Andréasberg au Hartz; dans le district de Salpo, province d'Otuzco, Pérou.

Sous le nom d'arsenurane, Scheerer a séparé de l'uraninite de Johanngeorgenstadt à laquelle ils ressemblent beaucoup, quoiqu'avec un éclat moindre et une couleur moins noire, des échantillons dans lesquels il n'a trouvé que de l'arsenic et de l'urane, avec des traces de cobalt, de nickel, de fer, de plomb, de bismuth et d'antimoine.

Haidinger a nommé kanéite un minéral *problématique* formant des masses granulaires ou feuilletées, à éclat métallique, d'un blanc grisâtre, fragiles, d'une densité = 5,5.

Au chalumeau, sur le charbon, il brûle avec une flamme bleue et dépose une poudre blanche. Soluble dans l'eau régale. Le Dr R. J. Kane, de Dublin, y a trouvé : Mn 45,5 As 51,8 = 97,3.

Il l'avait rencontré sur une masse de galène, *supposée* provenir de Saxe.

LÖLLINGITE; Haidinger. Arseneisen. Arsenikalkies. Glanzarsenkies; Breithaupt. Axotomer Arsenkies; Mohs; en partie.

Prisme rhomboïdal droit.

mm 113°40′. Schrauf (Chalanches).	e^3e^3 133°50′ sur *p* Schrauf.
112°27′. Brögger (Arö).	e^4e^4 145°44′ sur *p* Brögger.

Combinaisons : $ma^1, me^4e^3e^1b^1$ (Stokö) : Macles suivant a^1 de deux ou trois individus. Forme généralement des masses à cassure grenue ou inégale. Fragile, blanc d'argent. Poussière noir grisâtre.

Dur. = 5 à 5,5. Dens. variant, suivant la composition de 6,2 à 8,7.

Dans le matras, donne le miroir métallique d'arsenic.

Au chalumeau, sur le charbon, dégage d'abondantes fumées arsenicales et, à la flamme réductrice, fond difficilement en globule magnétique. Après grillage, quelques variétés donnent la réaction du cobalt. Soluble dans l'acide azotique avec séparation d'acide arsénieux.

$FeAs$: Arsenic 72,82 Fer 27,18 avec une petite proportion de soufre, provenant sans doute d'un mélange de mispickel, et souvent de faibles quantités d'antimoine, de cobalt, de nickel et de cuivre.

Analyses de la löllingite, de Sätersberg près Fossum en Norwège (*Sätersbergite*), moyenne de deux opérations : *a*, par Scheerer; de Brevig en Norwège (Sätersbergite), *b*, par Nordenskiöld ; de Schladming en Styrie, *c*, par Weidenbusch; d'Andréasberg au Hartz, *d*, par Illing; du mont Teocalli, Colorado (cristaux miscroscopiques ma^1, avec $mm = 122°$, maclés en croix), *e*, par Hillebrand; de Breitenbrunn en Saxe (amorphe), *f*, par Behnke; d'Erzberg en Carinthie, *g*, par F. Weyde; des Chalanches, département de l'Isère (cristallisée), *h*, par Frenzel :

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*
Arsenic	70,16	72,17	72,18	70,59	71,18	69,85	67,47	63,66
Fer	27,77	27,14	26,48	28,67	22,96	27,41	29,35	21,22
Cobalt.	»	»	»	»	4,37	»	»	6,44
Nickel	»	»	»	»	0,21	»	»	»
Antimoine	»	»	»	»	»	1,05	»	3,61
Cuivre	»	»	»	»	0,39	»	»	»
Soufre	1,31	0,37	0,70	1,65	0,56	1,10	3,18	3,66
	99,24	99,68	99,36	100,91	99,67	99,41	100,00	100,59
Dens. :	7,09	»	8,69	»	7,40	7,28	7,23	6,34

Les principales localités de la löllingite proprement dite sont : Sätersberg près Fossum, Arö et Stokö en Norwège; Schladming en Styrie; Dobschau en Hongrie; Breitenbrunn en Saxe; Reichenstein en Silésie; Erzberg en Carinthie; l'ancienne mine des Chalanches, département de l'Isère; l'ancienne carrière de la Vilate près Chanteloube, Haute-Vienne (masses grenues associées à du béryl, dans une pegmatite); le mont Teocalli, Brush Creek, comté de Gunnison, Colorado, dans une gangue de sidérose, barytine et calcite, avec argent natif, Proustite, pyrargyrite, argentite, chalcopyrite et galène.

On a proposé le nom de leucopyrite pour les variétés qui se présentent plus fréquemment que la löllingite en petits cristaux rhombiques offrant les formes m, g^3, h^1, a^1, e^3, e^1 et la combinaison habituelle ma^1, avec $mm = 122°26'$ (Breithaupt); a^1a^1 sur $p = 51°20'$; e^1e^1 sur $p = 82°20'$. Les cristaux ou les masses bacillaires offrent un clivage assez facile suivant la base, difficile suivant e^1. Cassure inégale. Fragile, blanc d'argent ou gris d'acier. Poussière noire. Dur. = 5 à 5,5. Dens. = 6,9 à 7,1.

La composition se rapproche de la formule Fe^4As^3 qui exige : Arsenic 66,77 Fer 33,23.

Analyses de la leucopyrite : *i*, cristallisée, de Reichenstein, par Weidenbusch; *j* (*glaucopyrite* de Sandberger, en petites écailles maclées par entre-croisement, d'un gris de plomb clair, noircissant à l'air, d'une dureté = 4,5), de Guadalcanal en Andalousie, par Senftler; *k* (*pazite* en prismes rhombiques clivables sous un angle de 115°24'), de la Paz en Bolivie, par Winkler; *l*, de Przibram, par Mrazek; *m* (*geyerite* de Breithaupt), en partie compacte, en partie cristallisée), de Geyer en Saxe, par Behnke :

	i	*j*	*k*	*l*	*m*
Arsenic	66,30	66,90	66,76	59,47	58,94
Fer	31,88	21,38	25,07	32,29	32,92
Cobalt	»	4,67	0,15	0,35	»
Antimoine	»	3,59	0,13	3,58	1,37
Cuivre	»	1,14	0,13	»	»
Soufre	1,10	2,36	7,22	4,31	6,07
	99,28	100,04	99,46	100,00	99,30
Densité :	»	7,18	6,30	»	6,24 à 6,32

La leucopyrite, dont l'angle du prisme principal paraît aussi variable que la composition, s'est principalement rencontrée à Reichenstein en Silésie, dans la serpentine; à Guadalcanal en Andalousie; à la Paz en Bolivie; à Przibram en Bohême; à Hüttenberg en Carinthie, avec scorodite, dans le sidérose; à Andréasberg au Hartz, associée à la Breithauptite; à Wolfach, duché de Bade; à Geyer en Saxe, etc.

MISPICKEL; Hausmann; Haidinger. Arsenikkies, Werner. Fer arsenical; Haüy. Prismatischer arsenik-kies; Mohs. Arsenopyrit; Glocker.

Prisme rhomboïdal droit d'environ 111°45 (1) :

$b : h :: 1000 : 991,529 \quad D = 827,815 \quad d = 561,000.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
*mm 111°45'	110°49' A. B., 111°24' M. A., 30' moy. A. F., 31' A. Sa. 111°34' A. J., 36' A. P., 40' Dx. A., 43' A. E., 47' A. H 112°1' A. M., 6' A. Ma., 17' A. R. (2)
g^9g^9 80°32' côté	81° env. Dx. la Villeder
a^2a^2 97°4' sur p	Da. (3)
a^1p 119°30'	119°7'30" A. S. (4), 120°33' moy. A. P.
a^1a^1 59°0' sur p	59°1' A. S., 59°11' M. A.
a^1a^1 121°0' sur h^1	120°53' A. F.; 119°38'30" A. J., 120°50' A. P., 44'30 A. E., 38' A. H. 51' A. M., 55' A. Ma., 121° 7' A. R.
e^4e^4 146°40' sur p	146°47' M. A.
e^3e^3 136°28' sur p	Da.
*e^2e^2 118°10' sur p	118°10' M. A. 118°19'30" A. Sa.
$e^{3/2}e^{3/2}$ 102°47' sur p	»
$e^2e^{3/2}$ 172°18'30"	172°14' M. A.
e^1e^1 79°43' sur p	79°30' moy. Dx. A.
e^1e^1 100°17' sur g^1	99°43' M. A., 39'30" A. S., 55'30" A. Sa. 100° moy. Dx. A., 100°5' A. F.
e^2e^1 160°46'30"	160°40' M. A. 160°43' A. Sa., 48' A. S.
$e^{3/2}e^1$ 168°28'	168°34 M. A.
$e^{2/3}e^{2/3}$ 58°12' sur p	»
$e^1e^{2/3}$ 168°14'30"	168°47' M. A.
$e^{1/2}e^{1/2}$ 45°19' sur p	»
$e^1e^{1/2}$ 162°48'	162°56' M. A.
$e^{1/3}e^{1/3}$ 31°6' sur p	Da.

(1) [illegible] varie souvent par suite d'enchevêtrements qui rendent les faces [illegible] mais mesuré sur des cristaux nets, il paraît diminuer pour une légère [illegible] de la quantité de soufre. Les extrêmes sont, d'après M. Arzruni, 110°4[illegible] [illegible] 112° [illegible] Reichenstein ; 111°45' est une moyenne [illegible] par M. Arzruni sur des cristaux de Freiberg, de [illegible] et par moi-même sur de petits cristaux de [illegible].

(2) [illegible] M. A. Magnus, cristaux d'Auerbach ; A. F. [illegible] A. Sa. [illegible] A. J. [illegible] A. P. [illegible] de Freiberg, de Sala, de Joachimsthal, de [illegible] Dx. A. Des Cloizeaux, petits cristaux de [illegible] Ar. A. E. [illegible] A. H. [illegible] A. M. [illegible] A. Ma. [illegible] A. R. Arzruni, cristaux d'Ehren-

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
$b^{1/2}m$ 154°54′	Da.	a_2a^1 165°12′	»
$b^{1/2}b^{1/2}$ 129°48′ s^r m	»	me^1 opp. 64°29′30″	»
$b^{1/6}m$ 171°8′	Da.	a^1e^1 108°23′30″	108°35′ M. A.
py 118°11′	»	me^4 adj. 99°29′	»
pa_2 110°12′	Da.	me^3 adj. 102°0′	»
$b^{1/2}b^{1/2}$ 118°56′ avant	»	me^2 adj. 106°45′	106°46′ M. A. 106°33′ A. Sa.
yy 147°8′ avant	147°48′ M. A.	$me^{3/2}$ adj. 110°29′	»
$b^{1/6}b^{1/6}$ 112°40′ avant	»	me^1 adj. 115°30′30″	115°43′ A. Sa. 114°50′ Dx. A.
a_2a_2 156°8′ avant	»	$me^{2/3}$ adj. 119°21′	»
ma^2 123°22′	»	$me^{1/2}$ adj. 121°11′	»
		$me^{1/3}$ adj. 122°43′	»
ma_2 150°54′	»	a^1e^2 114°59′	115°23′ M. A.
ma^1 136°6′	136°5′ à 48′ M. A.		
$y = (b^1 b^{1/3} h^{1/2})$		$a_2 = (b^1 b^{1/2} h^1)$	

Combinaisons observées; ma^1, me^4, me^1 (montagne d'Ar), ma^1e^4, me^4e^1, ma^1e^2, $ma^1e^2e^1$, $mpa^1e^2e^1$ (mispickel ordinaire); $mh^1e^2e^1$, $mh^1a^2e^4e^2e^1b^{1/2}$, $ma^1e^3e^2e^1e^{1/3}b^{1/2}b^{1/6}a_2y$ (Danaïte).

Le *plinian* de Breithaupt offre la combinaison ma^1e^2 où deux faces m opposées, portant des cannelures parallèles aux intersections ma^1 supérieure et inférieure, ont pris un développement excessif, tandis que les deux autres sont réduites à de très petits triangles. Cette disposition donne aux cristaux l'apparence d'un prisme clinorhombique, lorsqu'on place, avec Breithaupt, l'arête m/m horizontalement.

Le *glaucodote* présente $mh^1a^1e^2e^1e^{1/2}$ avec mm oscillant entre 110°20′ et 111°50′; e^1e^1 sur $p = 79°58′$ (Lewis).

Les cristaux de mispickel sont ordinairement allongés, tantôt suivant l'axe vertical, tantôt suivant la petite diagonale de la base. Les faces e^4 et e^2 sont striées parallèlement à leurs intersections mutuelles; il en est de même pour les m sur certains cristaux; les autres faces sont plus ou moins unies et quelquefois raboteuses.

Macles fréquentes, avec plan d'assemblage parallèle à m ou à a^1. On rencontre des étoiles formées de trois individus maclés suivant a^1, à Auerbach, Bade.

Clivage assez net suivant m; traces suivant p. Dans le *glauco-*

---

friedersdorf, de Hohenstein, de Mitterberg, de Marienberg, de Reichenstein. (3) Da., cristaux de Danaïte, variété cobaltifère. (4) A. S. Arzruni, cristaux de Sangerberg, Bohême.

dote, c'est au contraire le clivage basique qui est le plus net. Cassure inégale. Opaque. Éclat métallique prononcé. Blanc d'argent ou blanc d'étain. Gris d'acier clair. Poussière noir grisâtre. Fragile.

Dur. = 5,5 à 6. Dens. = 5,22 à 6,07 Damour; 5,915 à 6,18 *glaucodote*.

Dans le matras, donne un sublimé rouge brun de sulfure d'arsenic, puis un anneau d'arsenic métallique. Dans le tube ouvert, vapeurs sulfureuses et dépôt d'acide arsénieux.

Au chalumeau, sur le charbon, dégage d'abondantes fumées arsenicales et fond en globule magnétique. Après grillage, colore le borax en vert ou en bleu, pour les variétés cobaltifères. Facilement soluble dans l'acide azotique, avec résidu de soufre et d'acide arsénieux.

Le *glaucodote* ne dégage dans le matras qu'un léger sublimé d'acide arsénieux. Il colore l'acide azotique en rouge.

La formule du mispickel peut s'écrire :

$$FeAs + FeS^2 \quad \text{Arsenic } 46{,}01 \quad \text{Soufre } 19{,}63 \quad \text{Fer } 34{,}36.$$

Celle des variétés cobaltifères (Danaïte, glaucodote) est de même

$$RAs + RS^2.$$

Analyses du mispickel : *a*, de Reichenstein, par Weidenbusch; *b*, de Hohenstein, par Balson; *c*, d'Auerbach, par Magel; *d*, de Sala, par Potyka; *e*, d'Ehrenfriedersdorf (*plinian*), par Plattner; de Freiberg, *f*, par Chevreul, *g*, par Behnke; *h*, de Joachimsthal. par Baerwald :

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*
Arsenic	45,94	45,62	44,11	43,26	45,46	43,42	44,83	42,95
Soufre	19,17	19,76	19,91	19,13	20,08	20,13	20,38	20,52
Fer	33,62	34,64	35,04	34,78	34,46	34,94	34,32	36,53
	98,73	100,02	99,06	Sb 1,29	100,00	98,49	99,53	100,00
Densité :	5,896	»	6,082	Bi 0,14	6,3	»	6,043	»
				98,60				
				6,095				

Analyses du mispickel : *i*, d'Altenberg près Kupferberg en Silésie, par Behnke; *k*, de Thum en Saxe, par Winkler; *l*, de Skutterud, par Wöhler; *m*, bacillaire, d'Oravicza, par Huberdt; de la *Danaïte*, *n*, de Copiapo, par Smith, *o*, de Franconia, par Hayes (cristaux thermo-électriques *positifs*, d'après Schrauf et Ed. Dana); *p*, de Hokansboda en Suède, par v. Kobell (cristaux thermo-électriques *négatifs*); *q*, du *glaucodote* de Huasco au Chili, par Plattner:

	i	k	l	m	n	o	p	q
Arsenic	43,78	44,97	47,45	44,13	44,30	41,44	44,30	43,20
Soufre	20,25	19,89	17,48	19,75	20,25	17,84	19,85	20,21
Fer	34,35	33,75	30,91	30,36	30,21	32,94	19,07	11,90
Cobalt	Sb 1,05	1,03	4,75	5,76	5,84	6,45	15,00	24,77
	99,43	99,64	100,59	100,00	100,60	98,67	Ni 0,80	100,08
							99,02	
Densité :	6,043	»	»	»	»	»	»	6,0

Le mispickel, en cristaux de grosseurs très variables, disséminés ou réunis en druses, en masses granulaires ou bacillaires, est très répandu dans les roches anciennes et dans les filons qui traversent les gneiss, les micaschistes, les serpentines, etc.; il est surtout abondant dans les filons stannifères où il est associé au wolfram, à la marcasite, à la fluorine, au quartz, etc., notamment aux mines d'étain d'Altenberg, de Geyer et d'Ehrenfriedersdorf en Saxe, de Joachimsthal, de Schlaggenwald et de Zinnwald en Bohême, du Cornwall, etc. On le rencontre aussi : en Saxe, à Breitenbrunn, Raschau, Freiberg, Bräunsdorf, Munzig; en Silésie, à Altenberg et Kupferberg; à Auerbach, duché de Bade; au Harz, à Andréasberg et à la mine du Rammelsberg, près Goslar; à Gölnitz en Hongrie; à Oravicza en Banat; à Mitterberg et Lungau en Salzbourg; en Suède, à Sala, Mora et Norrberke; en France, à la mine d'Ar, Basses-Pyrénées, avec arite, Ullmannite et pyrrothine; à l'ancienne mine d'Allemont (ou des Chalanches), département de l'Isère, avec nickéline compacte; à la Chapelle-sous-Indre, Loire-Inférieure; à la Villeder, Morbihan; dans l'Amérique du Nord, États de New-Hampshire, du Maine, de Vermont, de Massachusetts, de Connecticut, de New-Jersey, de New-York, etc.

Le *plinian* s'est trouvé, d'après Breithaupt, à Ehrenfriedersdorf en Saxe et au Saint-Gothard.

Le *glaucodote* est associé à la cobaltine dans un schiste chloriteux de la province de Huasco, Chili; on le cite aussi à Hokansboda, Suède, et Ludwig a trouvé dans les cristaux de cette localité :

As 44,03 S 19,80 Fe 19,34 Co 16,06 = 99,23.

La *dalarnite* et la *thalheimite* de Breithaupt viennent, la première de Dalarne en Suède ($mm = 111°1'$; dens. = 5,66 à 5,69), la seconde de Thalheim près Stolberg, Erzgebirge (dens. = 6,15 à 6,22).

Le *weisserz* (Werner), fer arsenical argentifère (Haüy) est une variété légèrement argentifère de Braünsdorf en Saxe.

La *Danaïte* se rencontre : en Suède, à Hokansboda (*akontite* en

octaèdres rectangulaires de plus de 4 centimètres de diamètre, souvent maclés et pénétrés de chalcopyrite) et à Tunaberg; à Skutterud en Norvège, avec cobaltine; à Franconia, New Hampshire (beaux cristaux dans le gneiss); au Mont Sorata et à Inquisivi, Bolivie; dans le Comté de Nevada, Californie (cristaux quelquefois pénétrés d'or).

La *vermontite*, supposée du Vermont, vient probablement de Franconia.

Thomson avait donné autrefois le nom de *crucite* (crucilite) à des empreintes creuses ou remplies par une matière d'un brun rouge, contenant 80 p. 100 de $\dddot{F}e$, avec de l'alumine et de l'eau, et qui paraît provenir de la transformation du mispickel en oxyde ferrique. Ces empreintes offrent en effet des macles, avec plan d'assemblage parallèle à a^1, de deux ou de trois individus allongés suivant l'arête $^m/_m$ ($mm = 111°$ environ) et formant une croix de Saint-André ou une étoile à six branches, comme certains cristaux d'Auerbach. On les a rencontrées dans un grès silurien des environs de Dublin en Irlande et on les avait regardées comme le produit d'une pseudomorphose de staurotide ou de pyrite.

L'alloclase (Tschermak) se présente en agrégats bacillaires plus ou moins irréguliers de très petits cristaux ma^1 où $mm = 106$ et $a^1a^1 = 58°$ sur p. Clivage net suivant m; passable suivant p. Gris d'acier. Poussière noire.

Dur. = 4,5. Dens. = 6,65.

Dans le matras, dégage de l'acide arsénieux. Au chalumeau, sur le charbon, vapeurs arsenicales et dépôt d'oxyde de bismuth. Soluble dans l'acide azotique en une liqueur rouge.

Les analyses de Hein, de Huberdt et de Patera annoncent une composition un peu variable, qui peut faire croire à des mélanges. Frenzel a trouvé dans une de ses opérations :

As 27,86 S 16,05 Bi 28,33 Co 24,20 Fe 3,66 Cu 0,45 Au 1,10 = 101,65.

Engagée dans un calcaire grenu, à Oravicza, Banat.

NICKÉLINE; Haidinger et Beudant. Nickel arsenical; Haüy. Prismatischer Nickel-Kies; Mohs. Kupfernickel; Hausmann. Rothnickelkies. Arsennickel. Niccolite; Dana.

Prisme hexagonal régulier.

$b : h :: 1000 : 819,437 \quad D = 866,025 \quad d = 500.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
$b^{7/5} b^{7/5}$ 68°6′ sur m	$b^{7/5} b^{7/5}$ adj. 147°29′
$p b^1$ 136°35′ (1)	147°20′ moy. obs. Dx.
$b^1 b^1$ 86°50 sur m	*$b^1 b^1$ adj. 139°48′ Breithaupt.

Formes observées : $p b^1$; $b^{7/5}$ (Sangerhausen).

Cassure conchoïdale ou inégale. Opaque. Éclat métallique. Rouge de cuivre, brunissant à l'air. Poussière noire brunâtre. Fragile.

Dur. = 5,5. Dens. = 7,4 à 7,6; 7,72 (Damour).

Au chalumeau, sur le charbon, fond, avec dégagement de vapeurs arsenicales, en un globule blanc, cassant. Dans le tube ouvert, produit de l'acide arsénieux et laisse un résidu terreux vert que la soude et un peu de borax transforment en un globule blanc magnétique. La poudre se dissout dans l'acide azotique, avec dépôt d'acide arsénieux.

$NiAs$: Arsenic 55,97 Nickel 44,03. Isomorphe de la Breithauptite.

Analyses de la nickéline : *a* d'Oester Langöe, près Krageröe, par Scheerer; *b*, de Richelsdorf, par Stromeyer; *c*, du district Gerbstädter en Mansfeld, par Bäumler; *d*, de la mine Saint-Anton, à Wittichen, par Petersen; *e*, de Sangerhausen, par Grunow; *f*, d'Ayer, val d'Anniviers, par Ebelmen; *g*, d'Allemont, par Berthier.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*
Arsenic	54,35	54,72	54,62	53,49	54,89	54,05	48,8
Antimoine	»	»	»	»	»	0,05	8,0
Nickel	44,98	44,20	44,47	43,86	43,22	43,50	39,9
Fer	0,21	0,34	0,05	0,67	0,54	0,45	»
Cuivre	0,11	»	»	Bi 0,54	»	Co 0,32	Co 0,2
Soufre	0,14	0,35	0,74	1,18	1,35	2,18	2,0
	99,79	99,61	99,88	99,74	100,00	100,55	98,9
Densité :	7,663	»	»	7,526	»	7,39	»

La nickéline, rarement cristallisée, se trouve ordinairement dans des filons, quelquefois dans des couches qui traversent les granites, les micaschites, les schistes cuivreux; elle est associée à l'argent, au bismuth, à l'arsenic, à la pyrargyrite, à la galène, etc., et ses gangues sont la barytine, le calcaire, le sidérose, le quartz, etc. Ses princi-

(1) Si l'on partait de l'angle $p b^1 = 123°55'$ de la Breithauptite, la pyramide hexagonale citée par Breithaupt dans la nickéline deviendrait, comme l'a fait remarquer autrefois Hausmann, $b^{3/2}$ (*fig.* 420, pl. LXIX) avec $b^{3/2} b^{3/2}$ adj. = 138°46′, et celle que j'ai observée sur les cristaux de Sangerhausen aurait pour symbole $b^{11/5}$ ($b^{11/5} b^{11/5}$ adj. = 147°28′).

pales localités sont : Andreasberg au Harz; Schneeberg, Annaberg, Marienberg, Freiberg en Saxe; Joachimsthal en Bohême; Schladming en Styrie; Saalfeld et Sangerhausen en Thuringe; Richelsdorf et Bieber en Hesse; Wittichen et Wolfach en Bade; Oravicza en Banat; Allemont en Dauphiné; les mines Pengelly et Huelchance en Cornwall; Chatam en Connecticut, avec smaltine; Chañarcillo près Copiapo et Huasco au Chili; Mina de la Rioja, Oriocha, République Argentine, etc.

Elle a longtemps constitué le principal minerai de nickel.

CHLOANTITE; Breithaupt. Weissnickelkies et Arsennickelkies, en partie. Weissnickelerz; Hausmann.

Cubique; avec hémiédrie à faces parallèles.

Formes observées : p, a^1, a^2, b^1 ($\frac{1}{2}b^2$).

Cassure inégale ou unie. Opaque. Éclat métallique. Blanc d'étain, devenant noirâtre ou verdâtre à l'air.

Dur. = 5,5. Dens. = 6,4 à 6,9.

Dans le matras, donne un anneau d'arsenic métallique. Au chalumeau, sur le charbon, dégage d'abondantes fumées arsenicales et laisse un grain poreux, coloré en vert par places.

$\dot{Ni}\,\ddot{As}$: Arsenic 71,77 Nickel 28,23 avec des mélanges, en proportions variables, de cobalt, de fer et quelquefois de soufre.

Analyses de la chloantite : *a*, de Kamsdorf, par Rammelsberg; *b*, de Joachimsthal, par Marian; *c*, d'Allemont, par Rammelsberg; *d*, de Richelsdorf, par Sartorius; *e*, de la mine Grand Prat près Ayer, val d'Anniviers, par Rammelsberg; *f*, de Chatam, Connecticut (*chatamite*), par Genth; *g*, d'Andreasberg, par von Kobell :

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*
Arsenic	70,63	71,47	71,14	73,53	72,91	70,11	72,00
Nickel	29,45	21,18	18,71	14,06	12,25	9,44	7,00
Cobalt	»	3,62	»	9,17	8,09	3,82	1,94
Fer	»	2,83	6,82	2,24	4,70	11,85	17,39
Cuivre	»	0,29	»	»	Zn 2,42	»	»
Soufre	»	0,58	2,29	0,94	0,14	4,78	0,43
	100,08	99,97	98,96	99,94	100,51	100,00	98,76
Densité :	6,735	6,89	6,411	»	6,765	»	6,6

La chloantite, souvent amorphe, avec structure grenue ou bacillaire, se trouve dans des filons, associée aux minerais de nickel, de cobalt, d'argent, de cuivre, à Schneeberg, Saxe; à Richelsdorf en Hesse; à Andreasberg au Harz; à Kamsdorf près Saalfeld en Thuringe; à Joachimsthal et à Dobschau en Hongrie; au val d'Anniviers en Valais; à Allemont en Dauphiné, etc. La *chatamite*

s'est rencontrée à Chatam, Connecticut, dans un micaschiste où elle est associée à du mispickel et quelquefois de la nickéline.

D'après Breithaupt et G. Rose, c'est à la chloantite qu'appartiennent la plupart des minéraux désignés sous le nom de *speiskobalt*.

RAMMELSBERGITE; Dâna. Weissnickelerz; Hausmann. Weissnickelkies; Breithaupt.

Prisme rhomboïdal droit de 123° à 124° (Breithaupt). Blanc d'étain, inclinant au rose. Légèrement ductile.

Dur = 4,5 à 5,5. Dens. = 7,10 à 7,19.

Caractères chimiques de la chloantite.

Ni Ås, dimorphe de la chloantite et renfermant de petites quantités de fer, de cobalt ou de cuivre.

Analyses de la Rammelsbergite de Schneeberg, *a*, par Hoffmann, *b*, par Hilger :

	a	*b*
Arsenic	71,30	70,17
Nickel	28,14	27,38
Cuivre	0,50	Fer 2,12
Soufre	0,14	»
	100,08	99,67
Densité :	»	7,9

Se trouve en masses grenues ou en cristaux bacillaires imparfaits, avec la nickéline, à Schneeberg en Saxe et à Richelsdorf en Hesse.

DISOMOSE; Beudant. Nickelglanz; Hausmann, Nickelarsenikglanz. Gersdorffite. Nickelarsenkies. Arsennickelglanz.

Cubique. Combinaisons observées : a^1; pa^1; pa^1 ($\frac{1}{2}b^2$). L'octaèdre est dominant et b^2 offre l'hémiédrie à faces parallèles.

Clivage assez net suivant *p*. Cassure inégale.

Opaque. Éclat métallique. Gris de plomb clair, inclinant au blanc d'étain et devenant gris ou irisé à l'air. Poussière noir grisâtre. Fragile.

Dur. = 5 à 5,5. Dens. = 6,1 à 6,13.

Dans le matras, décrépite et fournit un sublimé jaune et rouge brun de sulfure d'arsenic.

Au chalumeau, sur le charbon, dégage des vapeurs sulfureuses, avec odeur d'ail, et fond en un globule qui, traité par le borax,

donne successivement les réactions du fer, du cobalt et du nickel.

Soluble dans l'acide azotique, avec dépôt de soufre et d'acide arsénieux, en une liqueur verte qui bleuit par l'ammoniaque.

La composition, un peu variable quant aux proportions relatives de soufre et d'arsenic, se rapproche généralement de la formule :

$$NiAs + NiS^2: \text{ Arsenic } 45{,}18 \quad \text{Soufre } 19{,}28 \quad \text{Nickel } 35{,}54.$$

Analyse du disomose : a, de Loos en Suède, par Berzélius; *b*, de Müsen (cristallisé), par Schnabel; *c*, d'Ems (cristallisé), par Bergemann; *d*, de Lobenstein, par Heidingsfeld; *e*, de Schladming (cristallisé), par Pless; *f*, de Siegen (*Plessite*), par Bogen; *g*, de Lichtenberg (*amoïbite*), par von Kobell; *h*, de Dobschau (*dobschauite*), par Zerjäu :

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*
Arsenic	45,37	46,02	45,02	46,12	39,04	37,52	45,34	49,75
Soufre	19,34	18,94	19,04	18,96	16,35	17,49	13,87	9,41
Nickel	29,94	32,66	34,18	33,04	19,59	40,97	37,34	25,86
Fer	4,11	2,38	1,02	1,81	11,13	4,19	2,50	5,39
Cobalt	0,92 (Cobalt et Cuivre)	»	0,27	0,60	14,12	»	»	7,46
Cuivre		»	»	0,11	»	»	»	»
Antimoine	»	»	0,61	0,33	»	»	»	Si 1,63
	99,68	100,00	100,14	100,97	100,23	100,17	99,05	99,2[illegible]
Densité :	»	»	»	»	6,64	»	6,08	»

Le disomose, en cristaux octaédriques ou en masses grenues, est connu depuis longtemps au Harz, près de Harzgerode et de Tanne, dans des filons traversant une diabase. On l'a aussi trouvé à Loos en Helsingland, Suède; à Kamsdorf en Thuringe; à Müsen près Siegen dans le Westerwald; à la mine Pfingstwiese près Ems; à Haueisen près Lobenstein en Voigtland; à Lichtenberg près Steben, Fichtengebirge; à Schladming en Styrie; à Dobschau en Hongrie; en Espagne; à Phenixville, Pennsylvanie, en incrustations sur galène et blende décomposées; à la mine Craigmuir, Lock Fyne, Écosse, etc.

Le *wodankies* (Breithaupt) de Dobschau en Hongrie, où Lampadius avait cru découvrir le nouveau métal *wodan*, contiendrait, d'après Stromeyer :

As 56,20   S 10,71   Ni 16,24   Fe 11,12   Co et Mn 4,25   Cu 0,74
Pb 0,53 = 99,79.

Le *tombazite* (Breithaupt), clivable suivant les faces du cube, d'un jaune bronzé, à poussière noire, fragile, a une dureté de 4 à 5 et une densité = 6,64.

D'après Plattner, il contient de l'arsenic, un peu de soufre, du nickel et des traces de cobalt et de fer.

Il se trouve en cristaux cubiques, avec troncatures sur les arêtes ou amorphe, à la mine « *freudiger Bergmann* » près Lobenstein en Voigtland (1).

La *Sommarugaite* est un disomose aurifère de Rezbànya, Hongrie.

La corynite de Zepharowich tient le milieu entre l'Ullmannite et le disomose.

Elle se présente en octaèdres, rarement isolés, ordinairement groupés en boules ou en agrégats à structure fibreuse, à clivage cubique imparfait.

Éclat métallique. Couleur blanc d'argent ou gris d'acier, s'irisant à l'air. Poussière noire. Un peu fragile.

Dur. = 4,5 à 5. Dens. = 5,99 (Olsa) ; 6,488 (Gosenbach).

Dans le matras, produit un sublimé blanc et un anneau métallique bordé par une zone rouge étroite et une jaune plus large.

Soluble à chaud dans l'acide azotique, avec dépôt de soufre et d'acide antimonieux.

Deux analyses assez divergentes ont donné : *a* à Payer, *b* à Laspeyres (échantillon de Gosenbach près Siegen).

a. As 37,83 Sb 13,45 S 17,19 Ni 28,86 Fe 1,98 = 99,31.
b. As 10,28 Sb 42,93 S 16,22 Ni 28,91 Fe 0,40 Co 1,13 Bi 0,68 = 100,55.

Associée à la Bournonite dans un calcaire, à Olsa, Carinthie ; trouvée aussi à Gosenbach près Siegen.

La wolfachite (Sandberger) de Wolfach, Forêt Noire, paraît constituer une forme rhombique, *dimorphe* de la corynite.

Éclat métallique vif. Couleur blanc d'argent ou blanc d'étain. Poussière noire. Fragile.

Dur. = 4,5 à 5. Dens. = 6,37.

Contient, d'après une analyse de Petersen :

As 38,83 Sb 13,26 S 14,36 Ni 29,81 Fe 3,74 = 100.

SMALTINE; Beudant. Weisser Speiskobold; Werner. Cobalt arsenical; Haüy. Oktaedrischer Kobalt-Kies; Mohs. Tinwhite Cobalt; Phillips. Speiskobalt; Hausmann.

Cubique.

---

(1) D'après Zerrener, ce ne serait qu'une chalcopyrite.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
pp 90°	pb^1 135°
	b^1a^2 150°
⎡ pa^2 144°44′	b^1b^1 120° sur a^2
⎢ pa^1 125°16′	a^2a^2 131°49′ sur b^1
⎢ a^2a^1 160°32′	
⎢ a^1b^1 144°44′	
⎣ a^1a^1 109°28′ sur b^1	

Formes et combinaisons : p; a^1; pa^1; pb^1; $p\ a^2 a^3 b^1$, *fig.* 421, pl. LXIX. Les faces p et a^1 sont souvent courbes et comme gercées.

Traces de clivage suivant p, a^1 et b^1. Cassure inégale. Éclat métallique prononcé. Blanc d'étain passant au gris d'acier ou au blanc d'argent et prenant une teinte rosée à l'air. Poussière noir grisâtre.

Dur. = 5,5. Dens. = 6,3 à 6,6.

Dans le matras, anneau d'arsenic.

Au chalumeau, sur le charbon, dégage d'abondantes vapeurs arsenicales et fond en un globule blanc ou gris, magnétique, donnant avec le borax la réaction du cobalt et quelquefois celle du nickel.

Soluble dans l'acide azotique, avec dépôt d'acide arsénieux, en une liqueur plus ou moins rouge.

$CoAs$: Arsenic 71,77 Cobalt 28,23; on trouve presque toujours des mélanges de fer et de nickel en proportions variables.

Analyses de la smaltine : *a*, de Tunaberg, par Varrentrapp; de Schneeberg, *b* (amorphe grise), par Hoffmann; *c*, d'Atacama, par Smith; *d*, de Richelsdorf, par Stromeyer; *e*, de Joachimsthal, par Marian.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*
Arsenic	69.46	70.37	70,83	74.22	74,52
Cobalt	23.44	13.95	24.13	20.31	11,72
Nickel	»	1.79	1.23	»	1,81
Fer	4.95	11.71	4.05	3,42	5,26
Cuivre	»	1.39	0.41	0.16	1,00
Bismuth	»	0.01	»	»	3,60
Soufre	0.90	0.66	0.08	0,89	1.81
	98.75	99.88	100.73	99.00	99,72
Densité :	»	»	»	»	6,807

La smaltine, en cristaux ordinairement enchevêtrés, formant souvent des agrégats stalactitiques, arborescents, réticulés (*cobalt tricoté*), à la manière de certains échantillons d'argent natif, ou en masses amorphes, se trouve dans des filons qui traversent des

schistes cristallins, avec nickéline, galène, minerais d'argent, de cuivre, de bismuth, etc., à Tunaberg en Suède; en Saxe, à Freiberg, Schneeberg, Annaberg, Marienberg et Johanngeorgenstadt; en Hesse, à Richelsdorf et à Bieber; à Wittichen en Bade; à Siegen; à Joachimsthal en Bohême; à Dobschau en Hongrie; à Schladming en Styrie; à Allemont en Dauphiné; dans la vallée de Gistain, Haut-Aragon; à Herland et Huel Sparnon en Cornwall; aux mines d'argent de Tres Puntas et à Atacama, Chili; à la mine de la Motte, Missouri, etc.

Ses diverses variétés, désignées autrefois sous les noms de speiskobalt *gris*, speiskobalt *blanc*, etc., constituent la principale source d'où l'on tire le bleu de cobalt et l'acide arsénieux employés dans les arts et l'industrie.

La *cheleutite* (Breithaupt), clivable en cubes, d'un blanc d'étain, de Schneeberg, est une smaltine *tricotée* qui paraît contenir un mélange de sulfure de bismuth, d'après une analyse qui a fourni à Kersten :

As 77,96 Co 9,88 Ni 1,10 Bi 3,88 Fe 4,77 Cu 1,30 S 1,02 = 99,91.

SKUTTÉRUDITE; Haidinger, Hartkobalterz; Hausmann. Tesseralkies; Breithaupt. Arsenikkobaltkies; Scheerer.

Cubique.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
pa^2 144°44′	a^1b^1 adj. 144°44′	a^2a^2 146°27′ ar^{tes} obliq.
pa^1 125°16′	a^1a^1 adj. 109°28′	a^2b^3 adj. 154°39′
$pa^{2/3}$ opp. 115°14′		a^2b^1 106°46′30″ sur b^3
$a^1a^{2/3}$ adj. 169°58′	pb^3 161°34′	
169°30′ à 170°30′ v. Rath	pb^1 adj. 135°	a^2s 169°6′30′
pb^1 opp. 90°	b^3b^3 143°8′ sur p	a^2b^1 adj. 150°
a^2a^1 160°32′		sb^1 160°53′30″

$s \doteq (b^1 b^{1/2} b^{1/3})$

Formes habituelles : a^1, a^2, p, b^1, b^3, $(\frac{1}{2}s)$; $a^{2/3}$ (rare, vom Rath).

Combinaisons : a^1; a^1a^2; $a^1a^2b^1$; $a^1a^2b^1b^3$; $pa^2a^1b^1b^3(\frac{1}{2}s)$; $pa^1a^{2/3}$.

D'après vom Rath, la forme b^3 est holoèdre; s offrirait l'hémiédrie à faces parallèles, suivant M. Fletcher.

Clivage net suivant p; traces suivant b^1. Cassure conchoïdale. Opaque. Éclat métallique vif. Blanc d'étain, inclinant au gris de plomb. Cristaux thermo-électriques soit *positifs*, soit *négatifs* (Schrauf et Dana).

Dur. = 6. Dens. = 6,74 à 6,84.

Dans le matras, donne un abondant sublimé d'arsenic.

Au chalumeau et avec les acides, mêmes réactions que la smaltine :

Co^2As^3 : Arsenic 79,22 Cobalt 20,78.

Analyses de la Skuttérudite : *a*, par Scheerer; *b*, cristallisée, *c*, amorphe, par Wöhler.

	a	b	c
Arsenic	77,84	79,2	79,0
Cobalt	20,01	18,5	19,5
Fer	1,51	1,3	1,4
Soufre	0,69	»	»
	100,05	99,0	99,9

Trouvée en cristaux quelquefois implantés sur des cristaux de cobaltine, ou en masses grenues, dans un micaschiste, à Skutterud, paroisse de Modum en Norwège.

SAFFLORITE; Breithaupt. Grauer Speiskobold; Werner. Eisenkobaltkies; von Kobell.

Prisme rhomboïdal droit de dimensions probablement voisines de celles du mispickel : mêmes macles.

Cassure inégale ou conchoïdale. Éclat métallique. Couleur gris d'acier clair inclinant au blanc d'étain, devenant quelquefois gris foncé et irisée, à l'air.
Dur. = 5,5. Dens. = 6,92 à 7,2.
Offre les mêmes caractères chimiques que la smaltine; mais la solution nitrique donne un abondant précipité d'oxyde de fer, par l'addition de carbonate de chaux.
Co As, avec une quantité notable de fer, *dimorphe* de la smaltine.

Analyses de la safflorite : *a*, cristallisée (*eisenkobaltkies*), de Schneeberg, par von Kobell; *b*, en mamelons à structure fibreuse, de Schneeberg, par Jäckel; *c*, de la mine Reinerzau près Wittichen, par Petersen; *d*, amorphe, de Schneeberg (*schlackenkobalt*), par Mac Cay.

	a	b	c	d
Arsenic	71,08	66,02	69,52	70,36
Cobalt	9,44	21,21	22,11	18,58
Nickel	»	»	1,58	»
Fer	18,48	11,60	4,63	9,51
Cuivre	»	1,90	1,78	0,62
Bismuth	1,00	0,04	0,33	»
Soufre	»	0,49	0,32	0,90
	100,00	101,26	100,27	99,97
Densité :	»	6,84	6,915	7,16

Trouvée en très petits cristaux, en masses compactes, en rognons à structure fibreuse ou bacillaire, à Schneeberg en Saxe et à la mine Reinerzau près Wittichen, duché de Bade.

COBALTINE; Beudant. Cobalt gris; Haüy. Hexaedrischer Kobalt-Kies; Mohs. Bright white cobalt; Phillips; Cobaltite; Dana.

Cubique.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
pa^1 125°16′	b^4b^2 167°28′	$(\frac{1}{2}b^2)(\frac{1}{2}s)$ 162°39′
a^1a^1 109°23′	$(\frac{1}{2}b^4)(\frac{1}{2}b^4)$ 151°56′ sr p	$(\frac{1}{2}b^2)a^1$ 140°46′
	$(\frac{1}{2}b^2)(\frac{1}{2}b^2)$ 126°52′ sr p	$(\frac{1}{2}s)a^1$ 157°48′
pb^4 165°58′		
pb^2 153°26′	$(\frac{1}{2}s)(\frac{1}{2}s)$ 149°0′ sur b^2	$(\frac{1}{2}b^4)a^1$ 134°26′
		$(\frac{1}{2}b^4)(\frac{1}{2}s)$ 155°10′

$$s = (b^1 b^{1/2} b^{1/3})$$

Formes et combinaisons : a^1 ; a^1p ; $(\frac{1}{2}b^2)$; $a^1(\frac{1}{2}b^2)$; $pa^1(\frac{1}{2}b^2)$; $pa^1(\frac{1}{2}b^4)(\frac{1}{2}b^2)(\frac{1}{2}s)$. Les formes b^4, b^2, s, offrent l'hémiédrie à faces parallèles. Les faces p sont striées parallèlement à leur intersection avec $(\frac{1}{2}b^2)$; les autres faces sont unies. Clivage parfait suivant le cube. Cassure imparfaitement conchoïdale ou inégale. Opaque. Éclat métallique. Couleur blanc d'argent inclinant au rouge, se ternissant quelquefois à l'air. Poussière noir grisâtre. Fragile. Les cristaux, comme ceux de pyrite, manifestent la thermo-électricité, tantôt *positive*, tantôt *négative*.

Dur. = 5,5. Dens. = 6,25 à 6,37 (Damour).

Dans le matras, ne fournit qu'un léger sublimé blanc; dans le tube ouvert, dégage de l'acide sulfureux et dépose de l'acide arsénieux.

Au chalumeau, sur le charbon, fond avec dégagement de vapeurs arsenicales en un globule gris, faiblement magnétique, qui colore le borax en bleu. Soluble à chaud dans l'acide azotique, avec dépôt d'acide arsénieux; la liqueur donne un précipité blanc par l'azotate de baryte.

$CoS^2 + CoAs$: Arsenic 45,18 Soufre 19,28 Cobalt 35,54; avec des quantités variables de fer.

Analyses de la cobaltine : *a* (amorphe), de la mine Morgenröthe près Eisern, à Siegen, par Schnabel; *b*, de la mine Philippshoffnung, à Siegen, par le même; de Skutterud en Norwège, *c*, par Stromeyer; d'Oravicza en Banat (bacillaire), *d*, par Patera, *e*, par Huberdt; *f*, de la mine Grüner Löwe à Siegen (speiskobalt fibreux), par Schnabel; *g*, de la mine Hamberg à Siegen (*ferrocobaltite* amorphe, grise), par Ebbinghaus.

	a	b	c	d	e	f	g
Arsenic	45,31	44,75	43,46	43,63	44,13	42,53	43.14
Soufre	19,35	19,10	20,08	19,78	19,75	19,98	19,08
Cobalt	33,71	29,77	33,10	32,03	30,37	8,67	9,62
Fer	1,63	6,38	3,23	4,56	5,75	25,98	24,99
Antimoine	»	»	»	»	»	2,84	1.04
	100,00	100,00	99,87	100,00	100,00	100.00	Cu 2.36
							100.23
Densité :	»	»	6,23	»	»	5,83	»

La cobaltine, en cristaux quelquefois pénétrés par des cristaux de *skuttérudite* dont ils se distinguent par leur couleur jaunâtre et par un éclat moins vif, ou en masses grenues, forme des couches dans les schistes cristallins, avec pyrite, chalcopyrite, Danaïte, magnétite, quartz, amphibole, anthophyllite, calcite, etc. Les plus beaux cristaux viennent de Tunaberg, Riddarhyttan, Hokansbodа en Suède et Skutterud, paroisse de Modum en Norwège. Elle est abondante aux mines de Vena en Suède et de Daschkessau près Elisabethpol au Caucase. On la rencontre aussi à Siegen en Westphalie; à Querbach en Silésie; à Oravicza en Banat; à la mine Botallack près Saint-Just en Cornwall; au Chili. Les variétés très riches en fer (*stahlkobalt*, *ferrocobaltite*) se trouvent à Siegen.

Comme la smaltine, elle sert à la préparation du bleu de cobalt.

Arsenbismuth. Thomson a décrit autrefois un minéral *problématique* de Schneeberg en Saxe qui se présente en masses composées d'une superposition de lames ou de baguettes, fragiles, d'un éclat résineux, d'un brun châtain à l'extérieur, d'un jaune brunâtre à l'intérieur.

Dur. = 5,5. Dens. = 3,694.

Au chalumeau, décrépite fortement, dégage une odeur arsenicale et brûle avec une flamme bleue. Soluble dans les acides. Thomson y a trouvé :

As 38,09 Bi 55,91 Fe 6,32 = 100,32.

On peut en rapprocher une substance qui paraît n'être qu'un mélange et qui, d'après Vogl, a été trouvée à Joachimsthal en Bohême. Éclat métallique. Couleur gris d'acier ou de plomb.

Dur. = 5. Dens. = 5.

Au chalumeau, sur le charbon, dégage d'abondantes vapeurs arsenicales, dépose une auréole de bismuth au feu d'oxydation et laisse un grain de cuivre avec la soude, au feu de réduction. Attaquable par les acides. Contient, d'après Lindaker, abstraction faite de 29,57 de silice et d'impuretés :

As 31,03 S 10,03 Bi 45,76 Cu 13,18 = 100.

DOMEYKITE; Haidinger. Arséniure de cuivre; Cobre Blanco; Domeyko. Weisskupfer; Hausmann. Arsenikkupfer; Zinken.

Amorphe. Cassure conchoïdale ou inégale. Opaque. Éclat métallique. Blanc d'étain, se ternissant à l'air en devenant jaunâtre et irisée.

Dur. = 3,5. Dens. = 6,7 à 7,5.

Au chalumeau, sur le charbon, dégage des vapeurs arsenicales et, traité par la soude, donne un globule de cuivre pur. Attaquable par l'acide azotique.

Cu^3As : Arsenic 28,24 Cuivre 71,76.

Analyses de la Domeykite : *a*, de Calabazo, Chili, par Domeyko; *b*, du Chili, par Field; *c*, de la mine San Antonio, à Copiapo, Chili, par Frenzel; *d*, du *cerro* de las Parracutas au Mexique, par le même; *e*, de la mine Corocoro au Chili, par Forbes; du lac Supérieur, *f*, par Genth, *g*, par Frenzel.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*
Arsenic	28,36	28,35	25,82	27,10	28,41	29,25	28,29
Cuivre	71,64	71,52	70,16	72,99	71,13	70,68	72,02
Fer	»	»	3,50	»	Ag 0,46	»	»
Soufre	»	»	0,49	»	»	»	»
	100,00	99,87	99,97	100,09	100,00	99,93	100,31
Densité :	»	»	6,70	7,547	»	7,56	7,207

La Domeykite, en rognons ou en masses botryoïdes, se trouve avec cuprite et arséniates de cuivre, au Chili, à la montagne de Calabazo, province de Coquimbo, dans un porphyre; dans les filons d'argent du cerro San Antonio, près Copiapo; à la mine de Corocoro; au Mexique, au *cerro* de las Parracutas; aux États-Unis, au lac Portage et à l'île Michipicoten, lac Supérieur, avec nickéline; à Zwickau en Saxe (Dens. = 6,84).

L'algodonite de Field, en masses granulaires ou en incrustations cristallines à cassure semi-conchoïdale, a un éclat métallique prononcé qui se ternit à l'air. Couleur gris d'acier ou blanc d'argent.

Dur. = 4. Dens. = 6,90 à 7,62.

Offre les mêmes caractères chimiques que la Domeykite, mais est moins fusible.

Cu^6As : Arsenic 16,44 Cuivre 83,56.

Analyses de l'algodonite : *a*, de la mine Algodones, Chili, par Field; *b*, du cerro de las Yeguas, Chili, par Genth; du lac Supérieur, *c* et *d*, par le même.

	a	b	c	d
Arsenic	16,23	16,44	16,72	15,30
Cuivre	83,30	83,11	82,35	84,22
Argent	0,31	trace	0,30	0,32
	99,84	99,55	99,37	99,84
Densité :	»	7,62	»	»

Trouvée au Chili, à la mine d'Algodones près Coquimbo, Cerro de las Yeguas, département de Rancagua et aux États-Unis, dans la région du lac Supérieur.

La Whitneyite de Genth, en masses à grains fins, cristallines, offre un éclat peu prononcé dans la cassure, mais en prend un métallique, très vif, par le frottement. Couleur blanc grisâtre ou rougeâtre pâle, devenant brunâtre ou bronzée à l'air; quelquefois irisée. Malléable.

Dur. = 3,5. Dens. = 8,25 à 8,47 (lac Supérieur); 8,64 (Chili), variant probablement avec la porosité des échantillons.

Au chalumeau, moins fusible que l'algodonite.

$Cu^9 As$: Arsenic 11,60 Cuivre 88,40.

Analyses de la Whitneyite : *e*, du comté Hougton, Michigan, par Genth (moy. de deux opérations); *f*, de la côte Nord du lac Supérieur, par le même; *g*, de la Laguna en Sonora, par le même; *h*, de Potrero grande à Copiapo, Chili, par Forbes.

	e	f	g	h
Arsenic	11,61	12,28	11,46	11,56
Cuivre	88,13	87,48	88,54	88,02
Argent et résidu insoluble	0,40	0,04	trace	0,42
	100,14	99,80	100,00	100,00
Densité :	8,408	8,471	»	8,69

Observée dans l'État de Michigan, au comté Hougton, avec cuivre natif, aux *locations* Sheldon et Albion, aux mines Cliff et Minnesota, lac Supérieur; dans la Sonora, golfe de Californie (35 milles de Saric). La *Darwinite* de Potrero grande, au Chili, analysée par Forbes est identique à la Whitneyite.

Outre les trois principaux arséniures de cuivre précédents, on en cite un de Los Puquios (Rancagua, au Chili) qui ne contient que 9 à 10 p. 100 d'arsenic; un autre, blanc rougeâtre, malléable, de la mine Fortuna, désert d'Atacama, qui n'en renferme que 7,5 p. 100. Enfin, d'après Domekyo, diverses mines du Chili fournissent un cuivre natif de couleur rouge blanchâtre, plus ou moins malléable et plus dur que le cuivre pur.

La condurrite de Blyth paraît être un mélange et un produit d'altération de divers minéraux, peut-être de *Tennantite*. Elle se

présente en nodules arrondis, noirs, tendres, tachant les doigts, prenant sous l'ongle un éclat un peu métallique.

Dans le matras, dégage de l'eau et de l'acide arsénieux.

Au chalumeau, sur le charbon, émet des vapeurs arsenicales et fond en une boule métallique qui, après refroidissement, se gonfle, se gerce et laisse un globule de cuivre lorsqu'on la traite par la soude et le borax. L'eau sépare de l'acide arsénieux; l'acide chlorhydrique dissout cet acide ainsi que l'oxyde cuivreux et laisse un résidu composé d'arsenic, cuivre et soufre. Une lessive de potasse sépare de l'acide arsénieux et de l'acide arsénique, en laissant de l'oxyde cuivreux.

Les anciennes analyses de Blyth et de Faraday semblent annoncer que le mélange se compose d'acide arsénieux et de *Domeykite;* celles de von Kobell, de Rammelsberg et de Winkler conduisent à des quantités de cuivre plus considérables.

Trouvée à la mine de *Condurrow* en Cornwall.

La Chañarcillite (Dana) se trouve en grains blancs ressemblant à l'argent natif, cassants, dégageant au chalumeau d'abondantes vapeurs antimoniales blanches, avec forte odeur arsenicale. Ce minéral qui semble être un discrase arsenical contient, d'après Domeyko :

ARSENIC.	ANTIMOINE.	ARGENT.	FER.	
23,8	19,6	53,6	3,0	= 100
22,3	21,4	53,3	3,0	= 100

Engagée dans un calcaire à Chañarcillo, Chili. D'après M. Raimondi, la même substance, en masses amorphes à structure finement granulaire, grises, se trouve, avec galène et argent natif, dans un calcaire manganésifère aux mines de *Jardin de Plata*, province de Huanta.

La *Macfarlanite* et la *Huntilite* sont probablement des arsénimes d'argent provenant du lac Supérieur.

ARSÉNOLITE; Dana. Arsenic oxydé; Haüy. Arsenit; Haidinger. Arsenikblüthe; Karsten.

Pseudo cubique ? octaèdre régulier a^1 tronqué sur ses arêtes par les faces du dodécaèdre b^1.

Clivable suivant les faces de l'octaèdre. Cassure conchoïdale. Transparent ou translucide. $n = 1,748$ ray. rouges; 1,755 jau. sodium. Des lames un peu épaisses, parallèles à a^1 offrent quelques plages irrégulières qui paraissent exercer une faible action sur la

lumière polarisée *parallèle*. Éclat vitreux, inclinant à l'adamantin. Incolore à l'état de pureté; jaune ou rougeâtre, par suite de mélanges. Poussière blanche.

Dur. = 1,5. Dens. = 5,70.

Au chalumeau, sur le charbon, se volatilise; dans le tube ouvert, forme un dépôt de petits octaèdres.

Chauffé dans le matras, avec un mélange de soude et de cyanure de potassium, donne de l'arsenic métallique. Légèrement soluble dans l'eau; goût astringent et douceâtre.

$\ddot{A}s$: Arsenic 75,75 Oxygène 24,25.

Rencontré en petits cristaux, en croûtes cristallines, en masses stalactitiques ou terreuses, provenant de la décomposition de minerais arsenifères tels que arsenic natif, réalgar, Proustite, etc. à Joachimsthal, Bohême; à Kapnik, Transylvanie; aux anciennes mines de Bieber en Hanau et de Sainte-Marie-aux-Mines en Alsace; à Andréasberg, Harz; aux mines Ophir, Nevada et Armagosa, Californie, etc.

Facile à obtenir artificiellement et se produisant souvent dans le grillage des arséniures de nickel ou de cobalt (1).

EKDÉMITE; Nordenskiöld. Héliophyllite; Flink.

Masses grenues paraissant appartenir au système tétragonal.

Clivage suivant la base. Translucide en lames minces. Double réfraction à un axe *négatif* (2). Jaune clair ou vert. Éclat vitreux sur les faces de clivage, gras dans la cassure.

---

(1) L'acide arsénieux est dimorphe et on obtient la variété prismatique (*arsenphyllite*, *Claudétite*) en chauffant à 100° de l'acide arsénieux en excès avec de l'acide sulfurique étendu ou au moyen d'une dissolution dans la potasse. Cette variété s'est aussi produite dans un fourneau des environs de Freiberg et à la suite d'un grand incendie, dans les remblayages des mines de Schmölnitz en Hongrie (*Bull. Soc. minéral.*, t. X, p. 303, novembre 1887). Claudet l'a citée en lames pénétrant du mispickel (dens. = 3,85), aux mines de San-Domingo, Portugal. La Claudétite se présente en prismes *clinorhombiques* de 135°, allongés suivant l'axe vertical, très facilement clivables en lames flexibles, suivant le plan de symétrie, blancs, à éclat nacré, et ressemblant à de petits cristaux de gypse.

Elle est *homœmorphe*, mais non isomorphe de la valentinite, comme on l'avait admis jusqu'ici. Bissectrice *aiguë* positive, parallèle à g^1, située dans l'angle obtus $p\,h^1$ et faisant un angle de 6° environ avec l'arête $^m/_m$. Dispersion ordinaire, $\rho < v$. Dispersion *inclinée* peu marquée. Axes optiques très écartés.

(2) M. Nordenskiöld avait observé, avec l'ekdémite de Longban, un minéral à deux axes optiques, ayant la même composition que l'ekdémite et lui ressemblant beaucoup. M. Flink paraît avoir trouvé la même substance à laquelle il a donné le nom d'*héliophyllite*, à la mine Harstigen près Pajsberg. D'après

Dur. = 2,5 à 3. Dens. = 7,14.
Au chalumeau, fond très facilement en une masse jaune et dégage un sublimé blanc de chlorure de plomb. Facilement soluble dans les acides.

$\dot{P}b^5 \dddot{A}s + 2PbCl^2$: Acide arsénieux 10,59 Oxyde plombique 59,66 Plomb 22,15 Chlore 7,60 = 100.

Les analyses ont fourni : *a*, ekdémite de Longban, par Nordenskiöld; *héliophyllite* de Harstigen, *b*, par Flink, *c* et *d* par Hamberg.

	$\dddot{A}s$	$\dot{P}b$	Pb	Cl	$\dot{F}e, \dot{M}n$	$\dot{C}a$	$\dddot{S}b$		
a.	10,60	58,25	23,39	8,00	»	»	»	=	100,24
b.	11,69	55,58	23,32	8,00	0,54	»	»	=	99,13
c.	10,85	55,75	23,47	8,05	0,07	0,08	0,56	=	98,83
d.	10,49	55,92	23,27	7,96	0,16	0,11	1,38	=	99,29

L'ekdémite a été trouvée en croûtes grenues, dans une calcite jaunâtre, à Longban, et l'héliophyllite dans des géodes tapissées de cristaux de barytine, à la mine de Harstigen, près Pajsberg en Wermland.

TRIPPKÉITE; vom Rath.

Prisme droit à base carrée.

$b : h :: 1000 : 647,755.$

ANG. CALCULÉS.	ANG. MESURÉS; VOM RATH.	ANG. CALCULÉS.	ANG. MESURÉS; VOM RATH.
$b^1 b^{1/2}$ 160°36′	160°45′	zz adj. 162°29′ sur h^1	162°30′
$b^1 b^1$ 65°32′ base	65°50′	$a_2 a_2$ adj. 149°50′ sur h^1	149°55′
$b^{1/2} b^{1/2}$ 104°40′ base	»	$b^{1/2} a_2$ 158°24′	158°15′
$b^{1/6} b^{1/6}$ 151°8′ base	»	$b^{1/2} z$ 154°16′	»
		$a^2 a^{1/2}$ 160°32′	»
*$b^1 b^1$ adj. 134°47′	134°47′		
$b^{1/2} b^{1/2}$ adj. 111°56′	»	$a_{1/2} z$ 166°50′	»
$b^{1/6} b^{1/6}$ adj. 93°33′	»	$a_{1/2} h^1$ 123°49′	»
$b^1 a_{1/2}$ 164°47′30″	»		
$b^1 z$ 153°52′	»	$a_2 z$ 171°24′	»
$a_{1/2} a_{1/2}$ adj. 150°37′30″ s^r h^1	»		

$a_{1/2} = (b^1 b^{1/2} h^{1/2})$; $z = (b^{1/19} b^{1/29} h^{1/20})$; $a_2 = (b^1 b^{1/2} h^1)$

Combinaisons observées : $m h^1 p b^1 b^{1/2} a_{1/2} a_2$; $m h^1 p b^1 b^{1/2} b^{1/6} a_{1/2} a_2 z$.
Clivages parfaits suivant m et h^1. Les faces clivées montrent

---

M. Axel Hamberg, les lames de clivage des deux variétés offrent un mélange de plages uniaxes et de plages biaxes qui pourrait s'expliquer par des macles de prismes voisins de 90°, à forme *limite*.

des stries verticales qui annoncent la structure fibreuse des cristaux. Les faces h^1 et m sont ordinairement arrondies. Les formes p et h^1 sont les plus développées; les faces des trois dioctaèdres ne sont en général que rudimentaires.

Transparente en lames minces. Double réfraction *positive* à un axe. Couleur bleu verdâtré.

Dans le matras, fond en une scorie verdâtre et produit un sublimé blanc, cristallin, d'acide arsénieux. Soluble dans l'acide azotique en une liqueur qui devient bleue par l'ammoniaque.

Les essais qualitatifs de M. Damour, dont il a fallu se contenter jusqu'ici, faute d'une quantité de matière suffisante pour une analyse, paraissent bien établir que la Trippkéite est un arsénite de cuivre.

Elle a été signalée par Paul Trippke en très petits cristaux de 0,5 à $1^{m/m}$,5 de grosseur, implantés avec olivénite dans les géodes d'un cuivre oxydulé de Copiapo, Chili.

HAIDINGÉRITE; Turner. Prismatischer Euklas-Haloïd; Mohs. Diatomous Gypsum-haloide; Haidinger.

Prisme rhomboïdal droit de 100° (Haidinger).

$b : h :: 1000 : 382,214 \quad D = 766,044 \quad d = 642,787.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
mm 100°0′	*$e^1 g^1$ 116°31′	nn 87°5′ côté
$m h^1$ 140°0′	$e^1 e^1$ 126°58′ sur p	
*$m g^1$ 130°0′		$m s$ 152°36′
130°42′ à 131°45′ ob. Schr.	ss 42°23′ sur p	$m a^{1/2}$ 125°54′
	ss 137°42′ avant	
$a^2 a^2$ 146°53′ sur p	ss 61°25′ côté	$m n$ 150°14′
$a^{1/2} a^{1/2}$ 80°7′ sur p	nn 58°22′ sur p	$m a^2$ 110°24′30″
$a^{1/4} a^{1/4}$ 45°36′ sur p	nn 121°46′ avant	

$s = (b^{1/2} b^{1/6} h^1) \qquad n = (b^1 b^{1/3} h^{1/2})$

Combinaisons : $m h^1 g^1 a^2 a^{1/2} e^1$; $m h^1 g^1 a^2 a^{1/2} a^{1/4} e^1 s n$, *fig.* 123, pl. LXX. Les faces a^2, $a^{1/2}$, $a^{1/4}$ sont raboteuses, s et n arrondies.

Clivage parfait et très facile suivant g^1. Transparente ou translucide. Plan des axes optiques parallèle à h^1. Bissectrice *obtuse* négative normale à g^1, avec axes très écartés et $\rho > v$, faible. $\alpha = 1,67$ envir. (Haidinger).

Éclat nacré très vif, inclinant à l'adamantin sur le clivage. Blanche. Sectile et flexible en lames minces.

Dur. = 2 à 2,5. Dens. = 2,848 (Haidinger).

Dans le matras, dégage de l'eau. Au chalumeau, fond en émail blanc. Sur le charbon donne des fumées arsenicales. Soluble dans l'acide azotique.

$Ca^2\dddot{As} + 4\dot{H}$: Acide arsénique 55,55 Chaux 27,05 Eau 17,40.

Analyse par Turner :

Arséniate de chaux 85,68 Eau 14,32 = 100.

La Haidingérite, *excessivement* rare, en cristaux allongés suivant l'axe vertical ou en croûtes cristallines, accompagne la pharmacolite et est supposée venir de Joachimsthal en Bohême; Sandberger l'a signalée à Wittichen et à la mine Wolfgang près Alpirsbach en Wurtenberg.

PHARMACOLITE. Pharmakolith; Karsten. Hemiprismatisches Euklas-Haloid; Mohs. Chaux arseniatée; Haüy. Hemiprismatic Gypsum-haloide; Haidinger.

Prisme rhomboïdal oblique de 117°24′.

$b : h :: 1000 : 308,067$ $D = 852,835$ $d = 522,177$.

Angle plan de la base = 117°2′34″.

Angle plan des faces latérales = 93°31′50″.

...LES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
...m 117°24′	»	$g^1 b^{1/2}$ 107°51′	107°30′ S.
...m adj. 160°9′	»		
...g^1 adj. 101°27′	101°29′ S. 100° env. Dx. (1)	$g^1 a_5$ 110°19′	110°19′ S.; 110°35′ moy. Dx.
...g^1 opp. 78°33′	78°28′ S. 30′ Dx.		
...h^2 157°6′ av.	»	$a_5 a_5$ adj. 139°22′	»
...g^1 adj. 121°18′	121°18′ S.; 121°16′ moy. Dx.	$m\,b^{1/2}$ lat. 100°36′	100°30′ S.
		$e^1 h^2$ adj. 100°11′	100°8′ S.
...e^1 adj. 109°26′	109°44′ à 49′ S.; 109°25′ moy. Dx.	$e^1 h^2$ opp. 92°21′	92°20′ à 21′ S.
		$h^2 a_5$ adj. 148°26′30″	148°40′ S.
...p 90°	»	$h^2 a_5$ opp. 135°16′	135°30′ S.
...e^1 70°34′ s^r p	70°9′ à 16′ S.; 70°31′ moy. Dx.	$p : \frac{m}{m}$ 96°46′	96°45′ moy. micr. Dx. (2)
...e^1 141°8′ s^r p	140°32′ S.	$p : \frac{d^{1/6}}{d^{1/6}}$ 124°53′	124°45′ moy. micr. Dx.
...m ant. 95°47′	»		
...m adj. 120°12′	121°20′ S.	$p : \frac{a_5}{a_5}$ 114°41′	114°42′ moy. micr. Dx.
...$d^{1/6}$ 116°40′	116°30′ ; 35′ Dx.		

$a_5 = (b^1 b^{1/5} h^1)$

(1) S. Schrauf; Dx. Des Cloizeaux.
(2) Angles plans mesurés au microscope (Des Cloizeaux).

Les formes $d^{1/6}$ (Des Cloizeaux) et $b^{1/2}$ (Schrauf) n'avaient pas été signalées par Miller. Les cristaux sont généralement allongés suivant l'arête $g^1 e^1$.

Combinaisons observées : $m g^1 p e^1$; $h^2 m g^1 p e^1 a_3$, *fig.* 424, pl. LXX : $m g^1 e^1$; $h^2 m g^1 e^1 a_3$; $h^2 m g^1 e^1 b^{1/2} a_3$; $h^2 m g^1 e^1 d^{1/2} a_3$. Les faces m, h^2 et p, e^1 sont finement striées parallèlement à leurs intersections mutuelles.

Clivage facile et parfait suivant g^1 ; traces suivant h^1.

Transparente ou translucide. Double réfraction assez énergique. La bissectrice *obtuse* positive est perpendiculaire à g^1 ainsi que le plan des axes qui fait en moyenne, pour la lumière blanche, des angles d'environ 27°4′ avec l'arête $g^1 e^1$, et 69°42′ avec l'arête $g^1 m$.

$2H_0 = 113°27'$ ray. rou. 112°20′ jau. sod. 111°47′ ray. bleus.

A 45° du plan de polarisation, les hyperboles sont bordées par des couleurs anormales, rouge violet à *l'intérieur*, vert à *l'extérieur*. Dispersion *tournante* nulle.

Éclat vitreux, nacré sur g^1. Couleur blanche, avec légère teinte de gris ou de jaune. Poussière blanche. Sectile ; flexible en lames minces.

Dur. = 2 à 2,5. Dens. = 2,73 (Haidinger).

Dans le matras, dégage de l'eau. Au chalumeau, à la flamme oxydante, fond en émail blanc. En ajoutant un peu d'étain à une très petite quantité de matière, fondue avec du sel de phosphore dans une coupelle Lebaillif, on obtient au feu de réduction une couleur noire caractéristique (1). Soluble dans l'acide azotique.

$\dot{C}a^2 \dddot{A}s + 6\dot{H}$ (2) Acide arsénique 51,12 Chaux 24,88 Eau 24,00

Analyses de la pharmacolite : a, de Wittichen, par Klaproth ; *b*, de la mine Sophie, à Wittichen, par Petersen ; *c*, d'Andréasberg (*arsénicite*), par John ; *d*, de Glücksbrunn, par Rammelsberg ; de la *pikropharmakolith*, *e*, de Riechelsdorf, par Stromeyer, *f*, du Comté Joplin, par Genth et Penfield (moy. de 2 anal.).

---

(1) Damour, *Ann. de chimie et de physique*, tom. X, 3ᵉ sér., pag. 74, 1844.

(2) En faisant réagir par diffusion de l'azotate de chaux et de l'arséniate disodique, M. Dufet a obtenu de beaux cristaux transparents qui offrent les formes h^2, m, g^1, e^1, a_3 de la pharmacolite et des propriétés optiques identiques à celles des cristaux naturels, mais qui ne renferment que 20 p. 100 d'eau et se rapportent à la formule $\dot{C}a^2 \dddot{A}s + 5\dot{H}$ exigeant $\dddot{A}s$ 53,25 $\dot{C}a$ 25,92 $\dot{H}$ 20,83.
Peut-être les cristaux naturels analysés étaient-ils mélangés d'une petite quantité de Wapplérite qui leur est ordinairement associée à l'état de poudre blanche.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*
Acide arsénique	50,54	49,45	45,68	51,58	46,97	47,67
Chaux	25,00	24,18	27,28	23,59	24,65	21,03
Magnésie	»	»	»	»	3,22	7,52
Oxyde de cobalt	»	»	»	1,43	1,00	»
Eau	24,46	(26,37)	23,86	23,40	23,98	23,85
	100,00	100,00	96,82	100,00	99,82	100,07
Densité :	»	»	»	»	»	2,583

Trouvée comme produit secondaire, en cristaux aciculaires, en croûtes capillaires ou en masses mamelonnées et stalactitiques, dans des filons argentifères, avec arsenic, pyrargyrite, galène, cobaltine, etc., à Andréasberg au Harz; à Glücksbrunn en Thuringe; à Riechelsdorf et à Bieber en Hesse; à Joachimsthal en Bohême; à Wittichen, Forêt Noire; à Sainte-Marie-aux-Mines.

La *picropharmacolite*, citée à Riechelsdorf, a été rencontrée en masses mamelonnées, composées d'aiguilles soyeuses, formant des incrustations de 2 à 15 millimètres d'épaisseur sur *dolomie* dans le Comté Joplin, Missouri.
De nouvelles analyses de M. Genth semblent prouver que la substance ne possède pas une composition bien constante.

SVABITE. Hj. Sjögren.

Hexagonal, isomorphe de l'apatite.

$$mb^1 = 129°32' \quad b^1b^1 = 101°14' \text{ sur } p.$$

Combinaison : pmb^1a^2. Les faces prismatiques sont striées verticalement. Incolore et transparent. Double réfraction faible à un axe *négatif*. Éclat gras.
Dur. = 5. Dens. = 3,52.
Au chalumeau, fond difficilement en perle noire. Soluble dans les acides.

L'analyse de Manzélius conduit à la formule :

$$\dot{C}a^{10}\overset{\cdots}{\ddot{A}}s^3 + \dot{H}.$$

$\overset{\cdots}{\ddot{A}}s$	$\dddot{F}e + \overset{\cdots}{\ddot{P}}$	$\dot{C}a$	$\dot{M}g$	$\dot{H}$	Cl	Insoluble.
52,2	0,9	42,5	0,7	1,0	0,1	2,1 = 99,5

Tapisse les druses de Schefférite et de grenat, avec Brandtite et manganophylle, à Harstigen (Wermland).

BRANDTITE ; Nordenskiöld.

Prisme doublement oblique, isomorphe de la *rosélite* (voir plus loin, page 400).

Angles approximatifs, observés par Nordenskiöld :

⌈ $p h^1$ antér. 89°25′	⌊ $h^1 a^{3/2}$ 114°53′
$o^{3/2} h^1$ 113°5′	
$o^{3/4} h^1$ 130°14′	⌈ $h^1 f^{1/2}$ 110°8′
$o^{3/8}$ h^1 150°4′	⌊ $h^1 c^{1/2}$ adj. 111°25′
$h^1 a^{3/4}$ adj. 132°58′	

Les cristaux, d'apparences variables, sont généralement allongés dans la direction de l'axe latéral et ils sont aplatis suivant la base qui est cannelée parallèlement à l'arête p/h^1, plus ou moins courbe et raboteuse. Ils constituent le plus souvent des agrégats de plusieurs individus à axes imparfaitement parallèles, ce qui rend peu exacte la mesure de leurs incidences.

Macles fréquentes parallèlement à la base.

Clivage très net suivant h^1, moins net suivant p et g^1.

Incolore ou blanche. Éclat vitreux, légèrement nacré.

Dur. = 5 à 5,5. Dens. = 3,671 à 3,672.

Au chalumeau, fond en perle brune. Dans le matras, dégage de l'eau sans décrépiter. Soluble dans les acides azotique et chlorhydrique.

$(\dot{C}a^2, \dot{M}n) \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{A}s + 2\dot{H}$; Acide arsénique 51,22 Chaux 24,94 Oxyde manganeux 15,81 Eau 8,03.

M. G. Lindström a obtenu, sur la matière desséchée à 100°C. :

$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{A}s$ 50,48 $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}h$ 0,05 $\dot{P}b$ 0,96 $\dot{C}a$ 25,07 $\dot{M}n$ 14,03 $\dot{M}g$ 0,90

$\dot{F}e$ 0,05 $\dot{H}$ 8,09 Cl 0,04 Perte 0,04 = 99,71.

Associée à la Schéelite, au calcaire, à la karyopilite et à la sarkinite, à Harstigen près Pajsberg, Suède.

KÜHNITE; Miller. Berzéliite; Kühn. Chaux arséniatée anhydre; Dufrénoy.

Cubique? Paraissant clivable dans une direction. Cassure inégale. Transparente en lames minces. Masse monoréfringente, avec petites plages manifestant une action irrégulière sur la lumière polarisée. Éclat résineux. Couleur jaune de miel; jaune légèrement rougeâtre en masse.

Dur. = 5 à 6. Dens. = 2,62.

Au chalumeau, devient grise, sans fondre. Avec le sel de phos-

phore et l'étain, même réaction que la pharmacolite. Avec le carbonate de soude, réaction du manganèse. Soluble dans l'acide azotique.

$$(\dot{C}a, \dot{M}g, \dot{M}n)^{10} \dddot{A}s^{3}.$$

Analyses, *a* et *b*, par Kühn; *c*, par Högbom :

	$\dddot{A}s$	$\dot{C}a$	$\dot{M}g$	$\dot{M}n$	Perte au feu.	Insoluble.
a.	58,51	23,22	15,68	2,13	0,30	» = 99,84
b.	56,46	20,96	15,61	4,26	2,95	0,23 = 100,47
c.	57,59	19,97	16,12	5,68	0,49	» = 99,85

Se trouve en nodules, quelquefois assez volumineux, dans une dolomie accompagnant des minerais de fer, à Longban en Suède.

M. Lindgren a recontré, également à Longban, une Berzéliite *biréfringente*, en petits grains engagés dans une calcite brun rougeâtre, avec mica manganésifère très dichroïque et un peu de Hausmannite.

Dur. = 5. Dens. = 4,03 à 4,04.

$(\dot{C}a, \dot{M}g, \dot{M}n)^{3} \dddot{A}s$, d'après une analyse qui a donné à M. Mac Cay:

$\dddot{A}s$	$\dot{C}a$	Mg	$\dot{M}n$	$\ddot{S}i$
62,00	20,00	12,81	4,18	0,68 = 99,67

Peut-être faut-il voir ici un exemple de dimorphisme ou un phénomène analogue à celui des Gadolinites *mono* et *biréfringentes*.

Dans des masses de Hausmannite provenant des mines de Nordmarken en Suède, autour de Mossgrufvan, M. Igelström a aussi observé une Berzéliite biréfringente, ayant le même aspect que la Kühnite de Longban, mais ne se présentant qu'en petits grains arrondis, disséminés au milieu de la Hausmannite. Ces grains sont transparents, d'une couleur jaunâtre. D'après M. Em. Bertrand, ils possèdent une forte biréfringence et une bissectrice aiguë *positive* autour de laquelle l'écartement des axes dans l'air est d'environ 2 E = 140° (lumière blanche). La bissectrice *obtuse* est normale à deux faces planes reconnues sur un des grains examinés, ce qui, joint à l'absence de toute dispersion *inclinée* ou *tournante*, semble indiquer que la forme cristalline est probablement rhombique.

Dans le matras, la Berzéliite de Nordmarken conserve sa transparence et sa couleur et, au chalumeau, elle donne un peu de plomb, en dégageant des fumées arsenicales. Elle est très soluble dans les acides.

Sa formule paraît identique à celle de la Kühnite de Kühn, car M. Igelström a obtenu dans deux analyses :

$\dddot{A}s$	$\dot{C}a$	$\ddot{M}g$ et un peu de $\dot{M}n$	
57,80	25,25	16,95	= 100
56,43	26,56	17,01	= 100

Ce minéral paraît être identique à l'*adélite* de M. Hj. Sjögren, ou en être très voisin. L'adélite forme des masses opaques ou translucides, possédant deux axes optiques très écartés autour d'une bissectrice *positive* avec $\rho < v$. Le minéral, gris ou gris jaunâtre possède l'éclat gras.

Dur. = 5. Dens. = 3,71 à 3,76.

Au chalumeau, fusible en émail gris; soluble dans les acides.

Les analyses conduisent à la formule :

$$(\dot{C}a^2, \dot{M}g^2)\dddot{A}s + \dot{H}.$$

Analyses de l'*adélite* : *a*, de Kittelgrufvan, par Manzélius; *b*, de Mossgrufvan; par Lundström; *c*, de Longban, par Manzélius.

	a		*b*	*c*
Acide arsénique	50,04		49,73	50,28
Chaux	25,43		25,52	24,04
Magnésie	17,05		18,98	17,90
Baryte	traces		0,81	0,23
Oxyde manganeux	1,64		1,69	0,48
Oxyde plombeux	0,39	$\dot{Z}n$	0,08	2,79
Chlore	0,24		»	traces
Eau	4,25		2,36	3,90
Oxyde ferrique et alumine	0,30		0,83	0,08
Oxyde cuivrique	0,26		»	0,32
	99,60		100,00	100,02

Se trouve avec d'autres arséniates dans les mines de manganèse de Nordmark (Kittel et Mossgrufvan) et de Longban.

WAPPLÉRITE; Frenzel.

Prisme rhomboïdal oblique de 96°16′ (1).

$b : h :: 1000 : 194{,}198 \quad D = 743{,}326 \quad d = 668{,}929.$

(1) Quoique les formes observées par M. Schrauf se correspondent à droite et à gauche du plan de symétrie et semblent annoncer un type clinorhombique, ce savant a cru devoir regarder les cristaux comme *tricliniques*, par suite des différences qu'il a trouvées entre les angles mesurés des deux côtés du plan de symétrie et de l'obliquité apparente de la bissectrice aiguë sur ce plan. (Zeitsch. f. Krystallog. de Groth, t. IV, 1880).

Angle plan de la base $=96°1'52''$.
Angle plan des faces latérales $=93°28'48''$.
Angle $p : {}^{m}/_{m} = 95°12'$.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS (SCHRAUF).
*mm 96°16′	96°16′
h^1m 138°8′	»
h^3m 162°16′	»
h^3g^1 114°8′	114°14′; 15′ à droite; 114°12′ à gauche
mg^1 131°52′	132°2′; 4′; 7′ à droite; 131°41′; 44′; 47′ à gauche.
g^3g^1 150°51′	150°54′ à droite
$h^1o^{1/4}$ 141°30′	»
$h^1o^{1/2}$ 123°59′	»
$a^{1/2}h^1$ adj. 116°12′	»
$a^{1/4}h^1$ adj. 137°4′	»
$a^{2/15}h^1$ adj. 154°29′	»
$h^1\gamma$ adj. 117°57′	»
$e^{1/3}h^1$ antér. 94°6′	»
$\gamma e^{1/3}$ adj. 156°9′	156°10′ à gauche
$h^1\delta$ 140°35′	142° environ à droite
$h^1\rho$ 123°7′	»
e^1h^1 antér. 95°2′	96° environ à droite
ρe^1 151°55′	152° environ; 152°2′ à droite
$\rho\pi$ 121°26′ sur e^1	121°35′ à droite
$e^1\pi$ 149°31′	149°44′ à droite; 149°23′ à gauche
$e^1\omega$ 128°49′	128°48′ à droite
πh^1 postér. 115°27′	»
ωh^1 postér. 136°8′	»
$\omega\pi$ adj. 158°58′	159°8′ à gauche
e^1h^1 postér. 84°58′	85° environ à gauche
$g^1e^{1/2}$ 127°58′	128°10′ à droite; 128°0′; 3′ à gauche
g^1e^1 104°35′	104°45′; 49′; 52′ à droite; 22′; 30′ à gauche
$e^{1/3}e^1$ 156°37′	156°41′ à droite; 156°26′; 34′ à gauche
$e^{1/3}e^{1/2}$ 104°4′ sur e^1	104°9′
*e^1e^1 adj. 150°50′	150°47′; 53′
$g^1\zeta$ 99°14′	99°47′ à droite
$\zeta\zeta$ avant 161°32′	»
$g^1\varphi$ 146°36′	146°10′ à gauche
$g^1\varepsilon$ 137°17′	»
$g^1\gamma$ 123°1′	123°0′; 13′ à droite; 122°47′; 51′; 54′; 57′ à gauche

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS (SCHRAUF).
$g^1 p$ 102°13′	102°19′; 30′; 32′ à dr.; 101°54′; 102°1′; 4′ à gau.
$g^1 o^{1/2}$ 90°	»
γp 159°12′	159°13′; 18′ à droite; 159°7′; 10′ à gauche
$g^1 \pi$ 103°12′	103°30′ à droite; 102°50′; 55′ à gauche
$\pi\pi$ adj. 153°36′	153°35′
$g^1 \omega$ 100°5′	»
$\omega\omega$ adj. 159°50′	»
$m\omega$ opp. 114°50′	114°58′ à gauche
$m\omega$ adj. 130°50′	130°42′ à gauche
$m\pi$ opp. 99°40′ sur ω	99°39′ à droite
$\omega\pi$ adj. 148°50′	149°2′ environ à gauche
$\pi e^{1/3}$ adj. 142°42′	142°43′ à droite
$e^{1/3} m$ antér. 117°38′	117°20′ environ; 40′ à gauche
εm antér. 140°36′	140° environ à droite
$m\delta$ adj. 133°1′	»
$m p$ opp. 105°30′ sur δ	»
$p e^{1/3}$ adj. 143°33′	143°36′ à gauche
$m\pi$ adj. 118°12′	118°10′; 16′ à droite; 118°13′ à gauche
$m e^1$ 76°30′ sur π	76°38′ à droite; 76°10′ à gauche
πe^1 138°18′ croisés	»
*$e^1 m$ antér. 103°30′	103°25′; 35′ à gauche
γm adj. 135°27′	135°18′; 23′; 29′ à gauche
$p m$ adj. 123°14′	123°25′ à droite; 122°57′; 123°7′; 12′ à gauche
$m e^1$ opp. 84°6′ sur p	83°59′; 84°10′ à gauche
$p e^1$ 140°52′ croisés	140°52′ à gauche
$e^{1/3} h^3$ antér. 108°28′	108°3′ environ; 21′ à gauche
$e^{1/3} \omega$ 125°38′	»
ωh^3 postér. opp. 125°54′	125°40′ environ; 126°5′ à gauche
γh^3 antér. 130°5′	»
$\gamma\pi$ 122°2′	122° à droite
πh^3 postér. opp. 107°24′	107°36′ à gauche
$p h^3$ antér. 125°48′	125°30′ environ; 52′ à droite
πh^3 postér. adj. 119°3′	119°7′ à droite
δh^3 antér. opp. 129°44′	»
$e^{1/3} h^3$ opp. 79°15′ sur δ	»
$\delta e^{1/3}$ adj. 129°31′	»

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS (SCHRAUF).
δh^3 adj. 140°24′	»
$h^3 a^{2/15}$ adj. 145°27′	145°30′ environ à droite

$\delta = (d^{1/3} d^{1/5} h^1)$ $\quad \gamma = (d^1 b^{1/5} g^1)$ $\quad \varphi = (d^{1/5} b^{1/9} g^1)$

$\rho = (d^1 d^{1/3} h^1) = o_3$ $\quad \varepsilon = (d^{1/3} b^{1/7} g^1)$ $\quad \pi = (b^1 b^{1/3} h^1) = a_3$

$\omega = (b^{1/3} b^{1/5} h^1)$

Dans certaines combinaisons de formes telles que $m\, g^1\, e^{1/3}\, e^1\, \delta\gamma\rho\varphi\pi$, $h^3\, m\, g^3\, g^1\, e^{1/3}\, e^1\, \gamma\rho\pi$, $h^3\, m\, g^3\, g^1\, \gamma\rho\pi$, M. Schrauf a observé des faces très inégalement développées à droite et à gauche; dans d'autres, telles que $h^1\, h^3\, m\, g^1\, e^{1/3}\, e^1\, \delta\gamma\rho\omega\pi$, $h^3\, m\, g^1\, a^{2/15}\, e^{1/3}\, e^1\, \gamma\rho\omega\pi$, elles offraient au contraire toute la symétrie d'un cristal clinorhombique régulier.

Clivage facile parallèlement à g^1.

Transparente *à l'état frais*, mais se transformant, au contact de l'air humide, en une masse pulvérulente, blanche et opaque (*Rösslérite*).

Double réfraction énergique. Bissectrice *aiguë* négative, paraissant *un peu oblique* au plan de symétrie. Plan des axes faisant un angle d'environ 69°30′ avec l'arête antérieure $m g^1$ et un angle de 15° avec l'arête $g^1 e^1$. $2E = 55°$ environ. Dispersion *ordinaire* des axes très sensible, avec $\rho < v$; dispersion *tournante* très marquée (1).

Éclat vitreux. Incolore ou blanche. Très fragile.

Dur. = 2 environ. Dens. = 2,48.

$\dot{R}^2 \overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{A}}s + 8\dot{H}$ où $\dot{R} = (\dot{C}a, \dot{M}g)$ et $\dot{C}a : \dot{M}g :: 4 : 3$; Acide arsénique 48,65 Chaux 13,54 Magnésie 7,34 Eau 30,47.

A 100° la substance perd 18 à 20 p. 100 d'eau dont le reste est chassé à 360°.

La Wapplérite se présente en groupes allongés de petits cristaux, en croûtes cristallines ou en enduits vitreux; elle accompagne la

---

(1) A travers un très petit fragment transparent que M. Schrauf a bien voulu m'envoyer, j'ai pu, malgré son obliquité sur la bissectrice *négative*, voir simultanément les deux systèmes d'anneaux, à l'aide de l'éclaireur et de l'objectif à grand angle d'ouverture de M. Em. Bertrand (*Bull. Soc. min.*, t. VIII, p. 29 et 377). Dans l'un de ces systèmes, les anneaux sont notablement plus dilatés que dans l'autre; mais les couleurs qui bordent les hyperboles sont presque aussi vives d'un côté que de l'autre. Elles ne me permettent donc pas d'affirmer qu'il existe une dispersion *inclinée* combinée avec la dispersion *tournante*, comme semble l'annoncer la différence entre les diamètres des anneaux des deux systèmes. Il est malheureusement impossible de s'assurer si cette différence provient réellement de ce que les cristaux appartiennent au système *triclinique* ou si elle ne tient pas uniquement à ce que le plan de symétrie n'est pas exactement parallèle aux surfaces du petit fragment qui ont dû être légèrement repolies par M. Schrauf pour leur rendre de la transparence.

pharmacolite, très rarement mélangée de Haidingérite, à Joachimsthal, à Schneeberg, à Wittichen, à Riechelsdorf et à Bieber.

Comme il a été dit plus haut, la *Rösslérite* ne serait, d'après M. Schrauf, qu'une pseudomorphose de la Wapplérite dont les cristaux, en absorbant un équivalent d'eau, deviennent blancs et opaques, tout en conservant leurs formes et même l'éclat de leurs faces.

Suivant Blum, la Rösslérite en croûtes cristallines, blanches ou incolores, trouvée dans les schistes cuprifères de Bieber en Hesse, se rapprocherait de la Hörnésite. Sa composition conduit à la formule $\dot{M}g^2 \overset{\cdot\cdot\cdot}{A}s + 15 \dot{H}$, d'après une analyse qui a fourni à Delffs:

$$\overset{\cdot\cdot\cdot}{A}s\ 40{,}16 \quad \dot{M}g\ 14{,}22 \quad \dot{H}\ 45{,}62 = 100.$$

HÖRNÉSITE; Haidinger.

Prisme rhomboïdal oblique d'environ 107°.

Lames assez larges, mais très minces, fortement aplaties suivant le plan de symétrie et terminées par les faces d'une hémipyramide qui font entre elles un angle de 152°. Ces lames ressemblent à des lames trapéziennes de gypse dont les angles plans seraient de 144° et 36°. Clivage très facile suivant g^1, fournissant des lames qui sont finement striées parallèlement à l'arête mg^1.

Transparente par places. Les axes optiques, très écartés autour de la bissectrice *obtuse* négative, sont compris dans un plan normal au plan de symétrie, situé dans l'angle obtus de 144° et faisant avec l'arête mg^1 un angle de 31° à 39° (Em. Bertrand et Haidinger).

Éclat nacré sur le clivage. Couleur blanche. Flexible en lames minces.

Dureté du talc. Dens. = 2,474 (Haidinger).

Fusible à la simple flamme d'une bougie. Odeur d'ail par fusion avec le carbonate de soude sur le charbon.

Dans le matras, dégage beaucoup d'eau. Facilement soluble dans les acides.

$\dot{M}g^3 \overset{\cdot\cdot\cdot}{A}s + 8 \dot{H}$: Acide arsénique 46,42 Magnésie 24,51 Eau 29,07.

Chimiquement isomorphe de l'érythrine et de la Vivianite.

Une analyse a donné à M. von Hauer :

$$\overset{\cdot\cdot\cdot}{A}s\ 46{,}33 \quad \dot{M}g\ 24{,}54 \quad \dot{H}\ 29{,}07 = 99{,}94.$$

Des lames larges de 12 à 13 millimètres, groupées en étoiles et ressemblant à du talc, ont été reconnues par M. Kenngott, comme constituant une espèce nouvelle, dans la collection minéralogique de Vienne. Ces lames tapissent des cavités dans un échantillon de

calcaire pénétré de grenat que l'on suppose venir de Cziclova ou d'Oravicza en Banat.

Une substance semblable, en petites lames d'un rose pâle, offrant les mêmes propriétés optiques, peut être considérée, d'après les essais de M. Em. Bertrand, comme une Hörnésite manganésifère; elle a été trouvée, avec *nagyagite*, dans une gangue argileuse de Nagyag, Transylvanie.

ZEUNÉRITE ; Weisbach.

Prisme droit à base carrée.

$$b : h :: 1000 : 1456{,}232 \quad D = 707{,}107.$$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS ; WEISBACH.
[*$pb^{1/2}$ 108°57′ (1)	108°57′ bonne moyenne ; 109°32′
[$b^{1/2}b^{1/2}$ 142°6′ arête basique	141°4′ à 48′
$b^{1/2}b^{1/2}$ 96°3′ arête culminante	»

Combinaison dominante $pb^{1/2}$ accompagnée de plusieurs pyramides striées parallèlement à leur intersection avec la base et ne fournissant que des mesures peu précises.

Clivage très facile parallèlement à la base; moins facile suivant les faces du prisme tangent aux arêtes basiques de $b^{1/2}$.

Transparente en lames minces qui sont quelquefois parsemées de taches noires opaques. Double réfraction à un axe *négatif*.

Éclat nacré sur le clivage basique. Couleur vert émeraude ou vert pomme.

Dur. = 2,5. Dens. = 3,53.

$(\ddot{\mathrm{U}}^2, \dot{\mathrm{C}}\mathrm{u})\, \overset{\cdots}{\ddot{\mathrm{A}}}\mathrm{s} + 8\, \dot{\mathrm{H}}$: Acide arsénique 22,34 Oxyde uranique 55,94 Oxyde cuivrique 7,74 Eau 13,98.

Une analyse de M. Winkler a donné :

$$\overset{\cdots}{\ddot{\mathrm{A}}}\mathrm{s}\ 20{,}94 \quad \ddot{\mathrm{U}}\ 55{,}86 \quad \dot{\mathrm{C}}\mathrm{u}\ 7{,}49 \quad \dot{\mathrm{H}}\ 15{,}68 = 99{,}97.$$

---

(1) M. Schrauf a trouvé en moyenne $pb^{1/2} = 111°15′$. Ses mesures présentent, avec celles de M. Weisbach une différence de même ordre que celle qui résulte des observations faites sur la *chalcolite* par Lévy, d'une part, et par Kokscharow, Hessenberg, Sella, Schrauf et Des Cloizeaux d'autre part.

Outre l'octaèdre dominant $b^{1/2}$, M. Schrauf a observé une forme $b^{1/4}$ qui deviendrait $b^{2/7}$ en la rapportant à l'axe vertical de M. Weisbach et ce dernier cite deux pyramides plus obtuses que $b^{1/2}$ qui ne peuvent s'exprimer que par les symboles compliqués et douteux $b^{8/9}$ et $b^{13/4}$.

Les cristaux de Zeunérite, généralement très petits, tabulaires ou allongés suivant l'axe vertical, sont implantés sur un quartz ferrifère ou une limonite ocreuse, avec uraninite, Trögérite et walpurgine, à la mine *Weisser Hirsch* à Neustädtel, près Schneeberg en Saxe; on en cite aussi au Gasterhalde près Joachimsthal, à Zinnwald, au filon Saint-Antoine près Wittichen, et à Huel Gorland en Conwall.

URANOSPINITE ; Weisbach.

Prisme droit à base carrée.

$b : h :: 1000 : 1456,824 \quad D = 707,107.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS ; WEISBACH.
$p b^5$ 163°45′	163°
*$p b^1$ 124°28′	124°28′
$b^1 b^1$ 111°4′ arête basique	111°3′30″
$p b^{1/2}$ 108°57′	108°30′

Ordinairement en petites tables pb^1, les faces b^1 étant striées parallèlement à leur intersection avec p.

Clivage très facile suivant la base.

Transparente en lames minces. Double réfraction à un axe *négatif*. Couleur vert serin.

Dur. = 2 à 3. Dens. = 3,45.

Géométriquement et chimiquement isomorphe de la Zeunérite et se rapportant à la formule :

$(\dddot{U}^2, \dot{C}a)\overset{\because}{A}s + 8\dot{H}$: Acide arsénique 22,86 Oxyde uranique 57,26 Chaux 5,57 Eau 14,31.

Une analyse a fourni à M. Winkler :

$\overset{\because}{A}s$ 19,37 $\dddot{U}$ 59,18 $\dot{C}a$ 5,47 $\dot{H}$ 16,19 = 100,21.

L'uranospinite a été trouvée à la mine *Weisser Hirsch* près Schneeberg, avec Trögérite, walpurgine et Zeunérite et ses lames sont régulièrement enchevêtrées dans les cristaux de ce dernier minéral.

TRÖGÉRITE; Weisbach.

Prisme rhomboïdal oblique d'environ 102°24′.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS APPROXIMATIVEMENT; SCHRAUF.
—	—
$*h^2 g^1$ 105°0′	105°
⎡ $o^3 h^1$ adj. 90°30′	91°
⎢ $a^{13} h^1$ adj 153°30′	153° à 154°
⎣ $o^3 a^{13}$ 116° sur p	116°
$g^1 d^{3,2}$ »	100°
$g^1 b^{1,6}$ »	125°

Les cristaux, rarement épais, se présentent ordinairement en lames aplaties suivant g^1 qui rappellent l'aspect du gypse et qui sont souvent superposées en se croisant.

Clivage très facile parallèlement au plan de symétrie.

Transparente ou translucide. Axes optiques assez écartés autour de la bissectrice *aiguë* négative normale à g^1, et situés dans un plan qui *paraît* faire des angles d'environ 101°30′ avec l'arête $g^1 h^1$ et un angle de 52°30′ avec l'arête $g^1 a^{1/3}$ (Bertrand); $\rho > v$. Couleur jaune citron. Éclat nacré sur le clivage.

Dens. = 3,23.

Devient brune par calcination.

$\ddot{\ddot{U}}^2 \dot{\ddot{A}}s + 12 \dot{H}$: Acide arsénique 17,55 Oxyde uranique 65,95 Eau 16,50.

M. Winkler a obtenu dans une analyse :

$$\dot{\ddot{A}}s\ 19{,}64 \quad \ddot{\ddot{U}}\ 63{,}76 \quad \dot{H}\ 14{,}81 = 98{,}21.$$

Trouvée avec walpurgine, Zeunérite et autres minerais d'urane, à la mine *Weisser Hirsch* près Freiberg.

PYRRHOARSÉNITE; Igelström.

Forme indéterminée. Un seul clivage visible. Masse monoréfrigérente parsemée de quelques points biréfringents, très analogue à la Berzéliite. Translucide.

Couleur jaune ou rouge jaunâtre, rappelant celle du bichromate de potasse. Poussière jaune ou jaune orangé.

Dur. = 4. Dens. = 4,01.

Dans le matras, donne un peu d'eau. Au chalumeau, sur le charbon, noircit et fond avec bouillonnement en une boule noire, non magnétique. L'odeur arsenicale ne se dégage qu'en ajoutant un peu de carbonate de soude; il se produit alors un léger enduit d'oxyde d'antimoine. Soluble à froid dans les acides azotique et chlorhydrique.

Paraît se rapporter à la formule $\dot{R}^5 \overset{\cdots}{As}^2$, où $\dot{R} = (\dot{Mn}, \dot{Ca}, \dot{Mg})$.

Deux analyses, *a*, de la variété rouge jaunâtre, *b*, de la variété jaune, toutes deux mélangées d'un peu de barytine et de calcite, ont fourni à M. Högbom :

	$\overset{\cdots}{As}$	$\overset{\cdots}{Sb}$	$\dot{Mn}$	$\dot{Ca}$	$\dot{Mg}$	$\dot{Ba}\overset{\cdots}{S}$ insol.	$\ddot{C}$
a.	50,92	2,60	19,18	18,35	3,50	3,96	1,27 = 99,78
b.	53,39	2,90	14,12	18,54	7,53	1,36	1,58 = 99,42

Trouvée en veines ou en petits amas de 3 à 4 centimètres dans la Hausmannite, avec téphroïte, barytine et calcite, à la mine de manganèse de Sjögrufvan, gouvernement d'Örebro, Suède.

CHONDROARSÉNITE; Igelström.

Grains de forme indéterminable, ressemblant à la chondrodite de Finlande, transparents en lames minces, à deux axes optiques très écartés autour de leur bissectrice *aiguë* négative.

Éclat gras dans la cassure. Couleur jaune. Fragile.

Dur. = 3.

Dans le matras, décrépite, noircit et donne de l'eau neutre.

Sur le charbon, à la flamme réductrice, dégage des vapeurs arsenicales. Facilement soluble dans les acides étendus.

$\dot{Mn}^6 \overset{\cdots}{As} + 3\dot{H}$: Acide arsénique 32,39 Oxyde manganeux 60,00 Eau 7,61 = 100.

Une analyse a fourni à M. Igelström :

$\overset{\cdots}{As}$ 33,50 $\dot{Mn}$ 51,59 $\dot{Ca}$ 4,86 $\dot{Mg}$ 2,05 $\dot{H}$ 7,00 = 99,00.

Les grains sont disséminés dans des filons de barytine intercalés dans la Hausmannite, à Pajsberg en Wermland.

SARKINITE; Sjögren et Flink. Polyarsénite; Igelström.

La Sarkinite de Hartigsgrufvan cristallise en prisme clinorhombique de 58°54′ (Flink).

$b : h$ :: 1000 : 677,255 D = 446,900 d = 894,584.

Angle plan de la base = 53°5′24″.
Angle plan de m = 114°28′16″; ph^1 = 117°46′32″.

ANG. CALCULÉS.	ANG. MESURÉS; FLINK.	ANG. CALCULÉS.	ANG. MESURÉS; FLINK.
*mm 58°54′ avant	58°9′ à 54′	$b^{1/2}h^1$ adj. 100°16′	100°37′
mm 121°6′ côté	121°5′30″	$b^{1/2}h^1$ antér. 79°44′	79°20′
mh^1 119°27′	119°22′ à 45′		
		$e^{1/2}m$ antér. 153°38′	153°18′
pm antér. 103°15′	»	$b^{1/2}e^{1/2}$ adj. 155°14′	115°12′ à 28′
*$mb^{1/2}$ adj. 143°24′	143°24′ à 37′	*$b^{1/2}m$ antér. 128°52′	128°25′ à 52′

Cristaux offrant la combinaison $mh^1g^1pe^{1/2}b^{1/2}$, avec grande prédominance des formes p et h^1.

Deux clivages, dont l'un plus facile que l'autre.

Axes optiques compris dans le plan de symétrie. Bissectrice *aiguë* négative, située dans l'angle aigu $ph^1 = 62°13'$ et faisant avec l'axe vertical un angle de 54°.

Les grains cristallins de polyärsénite se présentent sans forme déterminable et sans clivages; ils sont transparents et offrent deux axes optiques écartés de 80° à 85° autour de leur bissectrice *aiguë* négative (Em. Bertrand).

Éclat gras. Presque incolore en lames minces. Rouge rose ou rouge de chair (*sarkinite*). Jaune rouge (*polyarsénite*). Poussière rouge clair. Fragile.

Dur. = 4 à 5. Dens. = 4,14 à 4,19.

Dans le matras, dégage un peu d'eau. Au chalumeau, sur le charbon, produit quelques fumées d'antimoine et fond, avec bouillonnement, en un globule noir, non magnétique (*polyarsénite*) ou magnétique (*sarkinite*). Avec la soude, au feu de réduction, odeur arsenicale et quelques grains de plomb. Facilement soluble dans l'acide chlorhydrique.

$\dot{M}n^4 \ddot{\ddot{A}}s + \dot{H}$: Acide arsenique 43,23 Oxyde manganeux 53,38 Eau 3,39.

Analyses : *a*, du *polyarsénite*, par Söderbaum, moyenne de deux opérations; de la *sarkinite*, *b*, de Pajsberg, par Lundström, *c*, de Harstigsgrufvan, par Hamberg :

	a	*b*	*c*
Acide arsénique	39,05	41,60	41,50
— phosphorique	»	0,21	trace
— antimonique	1,20	»	»
Oxyde manganeux	50,18	51,60	51,92
— ferreux	»	0,13	»
— plombique	»	0,25	»
Chaux	2,89	1,40	1,22
Magnésie	0,75	0,98	0,38
Eau	3,15	3,06	3,48
Acide carbonique	3,51	0,76	»
Matière insoluble	»	0,38	»
	100,73	100,37	98,50
Densité :	4,17	4,19	4,22

La polyarsénite a été trouvée associée à l'*hœmatostibiite*, dans des veines de calcite, avec un peu de barytine; ces veines traversent une masse de téphroïte à Sjögrufvan, paroisse de Grythyttan, gouvernement d'Örebro, Suède. La sarkinite s'est rencontrée à la mine de Pajsberg, district de Filipstad, Suède, et à Hartigsgrufvan, près Pajsberg.

ALLAKTITE; Sjögren.

Prisme rhomboïdal oblique de 117°16′.

$$b : h :: 1000 : 284{,}636 \quad D = 852{,}648 \quad d = 522{,}486.$$

Angle plan de la base = 117°0′6″.
Angle plan de m = 92°59′12″

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
$h^1 h^{5/4}$ 176°7′	$h^3 h^5$ 140°56′ sur h^1	$h^1 o^{4/5}$ 128°7′
$h^1 h^2$ 168°30′30″	140°35′ obs. Sjögren	*$h^1 o^1$ 122°56′
$h^1 h^{7/3}$ 166°18′	*$h^5 h^5$ avant 135°45′30″	122°56′ obs. Sg.
$h^1 h^3$ 163°3′	135°45′30″ obs. Sg.	$h^1 p$ 95°43′
$h^1 h^5$ 157°53′	$m h^5$ 126°31′ sur h^1	*$a^1 h^1$ adj. 114°6′
157°11′ à 158°53′ obs. Sg.	126°16′ obs. Sjögren	114°6′ obs. Sg.
$h^1 m$ 148°38′	$g^7 h^5$ 118°46′ sur h^1	
$h^1 g^7$ 140°53′	118°43′ obs. Sjögren	$d^{1/2} d^{1/2}$ 148°42′ sur o^1
$h^1 g^{3/2}$ 108°10′	$g^{3/2} h^5$ 86°2′ sur h^1	εo^1 144°59′
$h^{5/4} h^5$ 154°0′ sur h^1	85°28′ obs. Sjögren	$\varepsilon\varepsilon$ 109°58′ sur o^1
153°36′ à 154°14′ obs. Sg.	$g^1 h^5$ 67°53′ sur h^1	δo^1 131°44′
$h^2 h^5$ 146°23′ sur h^1	67°32′ obs. Sjögren	131°39′ à 133°39′ obs. Sg.
$h^{7/3} h^5$ 144°10′ sur h^1		$\delta\delta$ 83°28′ sur o^1
		$\delta\varepsilon$ 96°43′ sur o^1

$\varepsilon = (d^{1/3} b^{1/7} g^{1/2})$ $\delta = (d^{1/3} b^{1/5} g^1)$

Combinaisons observées : $h^1 h^5 o^1 \delta$; $h^1 h^2 h^5 o^1 a^1 d^{1/3} \delta$; $h^1 h^2 h^3 o^1 a^1 \delta$; $h^1 h^5 o^{4/5} o^1 a^1 \delta$ (1). Formes dominantes $h^1 h^5 o^1 \delta$; les prismes $h^{5/4}$, h^2, $h^{7/3}$, h^3, m, g^7, $g^{3/2}$ et la troncature g^1 sont rares. Cristaux généralement aplatis suivant h^1 qui porte des stries verticales.

Clivage facile suivant o^1, difficile suivant h^1. Cassure inégale.

---

(1) *Geologiska Föreningens* de Stockholm; tom. VII des *Förhandlingar*, p. 220, avril 1884.

Transparente. Double réfraction très forte. A la température ordinaire, les axes optiques, peu écartés, s'ouvrent dans un plan parallèle à g^1, pour les rayons rouges et jaunes, sont réunis pour les rayons verts et passent dans un plan normal à g^1 pour les rayons bleus (Krenner). La bissectrice *aiguë* négative, située dans l'angle aigu $o^1 h^1 = 57°4'$, fait un angle de 49°12' avec h^1 (Sjögren). Dispersion des axes très forte, $\rho > v$. Dispersion *horizontale* nulle.

	ROUGE.	JAUNE SODIUM.	VERT THALLIUM.	BLEU.	
	—	—	—	—	
β =	1,778	1,786	»	1,795	(Hj. Sjögren).
2 Ha =	12°22'	9°12'	0°	11°36'	(Krenner).
2 E =	18°12'	13°32'	»	»	
2 V =	10°12'	7°34'	»	»	

Éclat vitreux à la surface des cristaux, gras dans la cassure. Les cristaux sont d'un brun plus ou moins clair. A la lumière artificielle réfléchie, ils offrent une belle couleur d'un rouge de sang ou hyacinthe. Polychroïsme très marqué, vert olive à travers h^1, jaune verdâtre suivant l'axe horizontal, vert bleuâtre suivant l'axe vertical. Poussière gris clair, inclinant au chocolat. Très fragile.

Dur. = 4 à 5. Dens. = 3,83 à 3,85.

Dans le matras, donne de l'eau en conservant son éclat. Au chalumeau, sur le charbon, décrépite et fond difficilement en se recouvrant d'un émail noir; avec la soude, dégage une odeur d'ail. Facilement soluble dans l'acide chlorhydrique, plus difficilement dans les acides azotique et sulfurique.

$\dot{M}n^7 \dddot{\dot{A}s} + 4 \dot{H}$: Acide arsénique 28,78 Oxyde manganeux 62,22 Eau 9,00.

Analyses de l'allaktite, *a*, par A. Sjögren; *b*, par Lundström :

	$\dddot{A}s$	$\dot{M}n$	$\dot{F}e$	$\dot{C}a$	$\dot{M}g$	$\dot{H}$	
a.	29,10	58,64	»	2,01	1,34	8,97	= 100,06
b.	28,89	58,86	0,25	1,53	1,37	9,02	= 99,92

Le minéral a été découvert en 1883 par J. E. Jansson dans le calcaire manganésifère de Mossgrufvan en Nordmark, avec manganosite, pyrochroïte, Hausmannite, etc.

XANTHOARSÉNITE; Igelström.

Aiguilles ou grains de forme indéterminable. Translucide en écailles minces. Fortement biréfringent. Deux axes optiques très écartés autour d'une bissectrice *positive*.

Jaune de soufre. Fragile.

Dans le matras, dégage de l'eau. Au chalumeau, sur le charbon, fond très facilement en scorie noire, non magnétique, et donne une odeur arsenicale. Avec le carbonate de soude, au feu de réduction, il se produit quelques fumées antimoniales. Facilement soluble dans l'acide chlorhydrique.

On suppose que la formule est $\dot{M}n^{8}\ddot{\ddot{A}}s + 5\dot{H}$ exigeant : Acide arsénique 34,07 Oxyde manganeux 52,59 Eau 13,34, d'après une analyse *approximative* qui a donné à M. Igelström :

$(\ddot{\ddot{A}}s, \ddot{\ddot{S}}b)$ 33,26 $\dot{M}n$ 43,60 $\dot{F}e$ 3,11 $\dot{M}g$ 6,08 $\dot{C}a$ 1,93 $\dot{H}$ 12,02 = 100.

Le xanthoarsénite s'est rencontré à la mine de fer de Sjögrufvan, paroisse de Grythyttan, gouvernement d'Örebro, Suède; il se présente sous forme de veines, d'amas ou de grains ressemblant au grenat jaune de Longban et associés à la magnétite, à l'oligiste, à la Hausmannite, au milieu d'un calcaire formant couche dans la granulite.

HÆMAFIBRITE; Igelström.

Prisme rhomboïdal droit de 124°30′.

$b : h :: 1000 : 1018,576 \quad D = 884,987 \quad d = 465,614.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS; SJÖGREN.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS; SJÖGREN.
*mm 124°30′	124°30′	*$\delta\delta$ avant 104°20′	104°12′ à 30′
mg^1 117°45′	117°13′	$m\delta$ adj. 143°16′	143°22′ à 30′
		$m\delta$ opp. 103°19′	103°12′ à 104°?

$\delta = (b^1 b^{1/3} g^{1/2})$

Homœomorphe de la scorodite et de la Strengite.

Clivage net suivant g^1.

Transparente en lames minces. Plan des axes optiques parallèle à h^1. Bissectrice *aiguë* positive parallèle à l'arête $^m/_m$. $2E = 70°$ environ; $\rho > v$ (Bertrand).

Éclat vitreux sur les faces des cristaux; gras dans la cassure. Couleur brun rouge ou rouge grenat à l'état frais; noircissant à l'air. Poussière rouge de cire.

Dur. = 3. Dens. = 3,50 à 3,65.

Dans le matras, dégage de l'eau et noircit. Au chalumeau, sur le charbon, fond en une scorie noire non magnétique, avec dégagement d'odeur arsenicale. Facilement soluble dans les acides.

$\dot{M}n^{6}\ddot{\ddot{A}}s + 5\dot{H}$: Acide arsénique 30,83 Oxyde manganeux 57,10 Eau 12,07.

Analyses de l'hœmafibrite, *a*, par A. Sjögren; *b*, par Lundström.

	$\dddot{A}s$	$\dot{M}n$	$\dot{F}e$	$\dot{M}g$	$\dot{H}$
a.	30,76	57,94	0,79	»	12,01 = 101,50
b.	30,88	58,02	0,25	0,41	12,01 = 101,57

Découverte par L. J. Igelström en globules radiés de 2 à 10 millimètres et quelquefois plus, tapissant des druses dans une masse gris verdâtre composée principalement de carbonate et d'oxydes de manganèse, avec des produits d'altération de silicates, à la mine de Nordmark en Wermland, Suède.

DIADELPHITE; Sjögren. Aimatholite ou Hæmatolite; Igelström.

Pseudo-rhomboédrique suivant M. Bertrand (1). On peut concevoir que chaque angle culminant du pseudo-rhomboèdre primitif de 103°21′ résulte de l'assemblage de trois hémioctaèdres clinorhombiques $d^1 b^1$ ayant pour base une face de ce pseudo-rhomboèdre. Le contact de deux pyramides élémentaires adjacentes a lieu par leurs faces b^1 et, au centre, l'un des assemblages vient s'emboîter exactement dans l'autre, après une rotation de 60°.

Angle plan de la base = 100°48′30″.

$p b^1$ = 51°40′20″ (moitié de l'angle culminant du pseudo-rhomboèdre).

$b^1 b^1$ = 120°; l'arête b^1/b^1 se confond avec l'axe vertical du pseudo-rhomboèdre qui est le double de la hauteur de chaque pyramide clinorhombique.

$p d^1$ = 38°19′40″; $b^1 d^1$ opp. = 90°.

Le clivage parallèle à la base du pseudo-rhomboèdre devient o^1 des pyramides clinorhombiques :

$o^1 p$ = 134°16′; $p : b^1/b^1$ = 44°16′; $p\,ıl$ = 103°21′.

Transparente ou translucide à l'état frais; devenant noire et opaque par oxydation à l'air. Chacun des trois triangles isocèles, à côtés très nets, dans lesquels se divisent les lames triangulaires de clivage, vues en lumière polarisée parallèle, montrent en lumière convergente deux axes très peu écartés autour de la bis-

(1) D'après Lorenzen et M. Sjögren, les cristaux seraient réellement rhomboédriques et ils offriraient les formes a^1 (clivage), p, a^{10}, e^5, $e^{17/4}$, qui deviendraient respectivement o^1, p, $a^{2/7}$, a^1, $a^{11/10}$ sur les pyramides clinorhombiques.

ANG. CALCULÉS.	ANG. MESURÉS.	ANG. CALCULÉS.	ANG. MESURÉS.
*$a^1 p$ 134°16′	134°16′ moy. Sjög. 134°18′ Lorenzen	$a^1 e^5$ 115°59′	115°26′ à 47′ Sjögren
		$p e^{17/4}$ 158°24′	158°46′ Lorenzen
$a^1 a^{10}$ 142°25′	142°5′ Sjögren		
		pp 103°21′ ar. culm.	102°24′ à 103°48′ Sjög.

sectrice aiguë négative et situés dans un plan parallèle à leur base.

$\omega = 1{,}723$ (rayons rouges); $1{,}740$ (rayons bleus), pour les cristaux regardés comme rhomboédriques.

Couleur brun rouge ou rouge grenat à l'état frais. Éclat métallique sur le clivage. Poussière brun chocolat clair.

Dur. = 3,5.

Infusible au chalumeau. Sur le charbon, avec la soude, donne des fumées arsenicales. Sur la feuille de platine, réaction du manganèse. Facilement soluble dans les acides forts. Attaquable par l'acide acétique.

M. Igelström propose la formule $\dot{Mn}^8\ddot{As} + \dddot{Al}, \dddot{Fe} + 8\dot{H}$ exigeant :

Acide arsénique 22,68 Oxyde manganeux 48,99 Magnésie 3,99 Alumine 10,15 Eau 14,19.

Analyses : *a*, par Lundström; *b*, par A. Sjögren :

	$\ddot{As}$	$\dot{Mn}$	$\dot{Ca}$	$\dot{Mg}$	$\dddot{Al}$	$\dddot{Fe}$	$\dot{H}$	Insoluble.	
a.	21,53	46,86	0,66	6,66	6,39	1,01	13,93	0,64	= 97.70
b.	22,54	50,98	0,71	5,38	8,61		14,02	»	= 102.24

Découverte en 1884 par A. Sjögren, en petits cristaux de 2 millimètres de diamètre, dans les masses poreuses de calcaire manganésifère qui contiennent l'allaktite, à Mossgrufvan en Nordmark.

SYNADELPHITE; Hj. Sjögren.

Prisme rhomboïdal oblique? d'environ 98°49′.

$b : h :: 1000 : 697{,}298 \quad D = 759{,}350 \quad d = 650{,}682.$

Forme limite appartenant probablement au système rhombique (Axel Hamberg).

Angle plan de la base = 98°48′30″.

Angle plan des faces latérales = 90°3′21″.

ANG. CALCULÉS.	ANG. MESURÉS; HJ. SJÖGREN.	ANG. CALCULÉS.	ANG. MESURÉS; HJ. SJÖGREN.
*$h^1 g^5$ 127°53′	127°53′ moy.	$o^2 d^{1/2}$ 143°22′	142°46′ moy.
$h^1 g^3$ 120°16′	119°6′	$o^2 \eta$ 136°57′	136°58′
		$o^2 g^3$ 103°48′	104°34′ moy.
*$o^2 h^1$ ad. 118°34′	118°34′ moy.		
*$a^2 h^1$ adj. 118°7′	118°7′ moy.	$o^2 g^5$ 106°54′	106°58′
$o^2 a^2$ 123°38′ sur p	123°54′ à 127°		
		$a^2 b^{1/2}$ 143°19′	142°57′ moy.
$d^{1/2} b^{1/2}$ 109°21′ base	109°37′ moy.	$a^2 \gamma$ 136°53′	136°53′
$d^{1/2} d^{1/2}$ 115°54′ av.	115°22′ moy.	$a^2 g^3$ 103°44′	104°36′
$d^{1/2} b^{1/2}$ 103°26′ côté	103°53′ moy.		
$b^{1/2} b^{1/2}$ adj. 115°50′	115°48′	$a^2 g^5$ 106°50′	107°35′

$\eta = (d^1 b^{1/15} g^{1/6})$; $\gamma = (b^1 d^{1/15} g^{1/6})$.

Combinaisons observées : $h^1 g^5 o^2 a^2$; $h^1 g^3 o^2 a^2 d^{1/2} b^{1/2} \eta\gamma$; $g^3 o^2 a^2 d^{1/2} b^{1/2}$; les formes dominantes sont $g^5, g^3, o^2, a^2, d^{1/2}, b^{1/2}$ et les cristaux ressemblent à ceux de la *liroconite*, *fig.* 436ᵃ, pl. LXXII.

Clivages rectangulaires, parallèles à h^1 et à g^1. Cassure irrégulière.

Transparente par places, en lames minces. Deux axes optiques peu écartés, autour de la bissectrice *aiguë* positive perpendiculaire à g^1, s'ouvrant dans un plan oblique (suivant Sjögren), sensiblement normal (suivant Hamberg) à l'arête $h^1 g^1$. Les parties claires s'altèrent facilement à l'air et passent au brun rouge foncé.

Dans le matras, dégage de l'eau et noircit. Sur le charbon, fond assez facilement en un globule scoriacé. Avec la soude, donne des fumées arsenicales. Facilement attaquable par les acides. En se décomposant, le minéral se transforme en *acerdase*.

M. Igelström a proposé la formule $\dot{\mathrm{Mn}}^5 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{As}} + \dddot{\mathrm{Al}}, \dddot{\mathrm{Fe}} + 5\,\dot{\mathrm{H}}$ qui conduit à :

Acide arsénique 29,56 Oxyde manganeux 45,62 Alumine 13,23 Eau 11,59.

Une analyse de M. A. Sjögren a fourni :

$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{As}}$ 29,31 $\dot{\mathrm{Mn}}$ 35,71 $\dot{\mathrm{Ca}}$ 3,76 $\dot{\mathrm{Mg}}$ 2,19 $\dddot{\mathrm{Mn}}$ 11,79 $\dddot{\mathrm{Al}}$ 6,16 $\dddot{\mathrm{Fe}}$ 1,23 $\dot{\mathrm{H}}$ 11,39 = 101,54

Trouvée dans les masses poreuses de carbonates de Nordmark.

M. A. Hamberg a observé à la mine Harstigen près Pajsberg, une substance en petites lames minces, rhombiques, offrant les formes m, g^1, p, a^1, e^{10}? e^4? $e^{7/2}$? $b^{1/2}$, d'un brun verdâtre, d'une dur. = 4 environ, d'une dens. = 3,87, très fragiles, qu'il a nommée *Flinkite*. Ces lames, dont les principales incidences sont :

$pa^1 = \begin{cases} 119°24' \text{ mes.} \\ 119°13' \text{ cal.} \end{cases}$ $*pb^{1/2} = 117°20'$; $a^1 b^{1/2} = \begin{cases} 159°44' \text{ mes.} \\ 160°10' \text{ cal.} \end{cases}$ $*b^{1/2} g^1 = 109°49'40''$, ne paraissent pas être géométriquement semblables à la synadelphite. Le plan des axes optiques est parallèle à la base, comme dans cette dernière espèce, mais la bissectrice aiguë *positive* paraît être normale à h^1; la double réfraction est forte, les axes très écartés et la dispersion probablement $\rho < v$. La substance, facilement soluble dans les acides chlorhydrique et sulfurique, insoluble dans l'acide azotique, est d'ailleurs chimiquement voisine de la synadelphite, puisqu'elle a fourni à M. Hamberg :

$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{As}}$ 29,1 $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{Sb}}$ 2,5 $\dddot{\mathrm{Mn}}$ 20,2 $\dddot{\mathrm{Fe}}$ 1,5 $\dot{\mathrm{Mn}}$ 35,8 $\dot{\mathrm{Mg}}$ 1,7 $\dot{\mathrm{Ca}}$ 0,4 $\dot{\mathrm{H}}$ 9,9 = 101,1.

Les lames sont rarement isolées, mais le plus souvent groupées en agrégats palmés, assez irréguliers.

ARSÉNIOPLÉITE; Igelström.

Paraît être rhomboédrique.

Offre plusieurs clivages à reflets métalliques. Transparent et rouge de sang en lames minces. Double réfraction à un axe *positif*. Couleur rouge brunâtre ou rouge cerise en masse. Poussière jaune brun foncé.

Au chalumeau, sur le charbon, décrépite, fond en scorie noire non magnétique et dégage une forte odeur d'arsenic, avec quelques fumées d'antimoine. Facilement soluble dans les acides azotique et chlorhydrique.

Une analyse a fourni à M. L. J. Igelström :

$\dddot{\mathrm{As}}$ 44,98 $\dot{\mathrm{Mn}}$ 28,25 $\dddot{\mathrm{Fe}}$ 3,68 $\dot{\mathrm{Pb}}$ 4,48 $\dot{\mathrm{Ca}}$ 8,11 $\dot{\mathrm{Mg}}$ 3,10 $\dot{\mathrm{H}}$ 5,67 = 98,27.

Découvert en 1887 avec rhodonite, en veines minces ou en noyaux de 5 à 10 millimètres de largeur, dans le calcaire avec Hausmannite, à la mine de Sjö, paroisse de Grythyttan, gouvernement d'Örebro (Suède).

M. Igelström a décrit tout récemment sous le nom de *Sjögrufite* un minéral jaune ou rouge (suivant l'épaisseur des lames) provenant du même gisement. Il possède la plupart des propriétés physiques de l'arséniopléite, mais en diffère un peu par sa composition chimique, ainsi que le montre l'analyse suivante :

$\dddot{\mathrm{As}}$ 49,46 $\dot{\mathrm{Mn}}$ 27,26 $\dddot{\mathrm{Fe}}$ 11,29 $\dot{\mathrm{Ca}}$ 3,61 $\dot{\mathrm{Pb}}$ 1,74 $\dot{\mathrm{H}}$ 6,81 = 100,17.

SCORODITE. Cuivre arseniaté ferrifère; Haüy. Peritomes Fluss-Haloid; Mohs. Néoctèse; Beudant.

Prisme rhomboïdal droit de 98°6′.

$b : h :: 1000 : 723{,}759 \quad D = 755{,}282 \quad d = 655{,}400.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS. DES CLOIZEAUX; BRÉSIL.	VOM RATH; DERNBACH.	KOKSCHAROV; OURAL.
mm 98°6′	»	»	»
mh^1 139°3′	»	»	»
mg^1 130°57′	»	»	»
h^1g^3 119°57′	120° env. Cornw[l].	120°	»
mg^3 160°54′	161°	»	»

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS. DES CLOIZEAUX ; BRÉSIL.	VOM RATH ; DERNBACH.	KOKSCHAR ; OURAL.
g^3g^1 150°3′	150°10′	150°2′	»
g^3g^3 59°54′ avant	60°	»	59°17′ moy.
g^3g^3 120°6′ sur g^1	120°	»	»
$a^{1/2}h^1$ 155°38′	155°28′	»	»
$a^{1/2}a^{1/2}$ 131°16′ sur h^1	»	»	133°17′ moy.
b^1m 126°10′	125°0′	»	»
b^1b^1 72°20′ sur m	»	»	»
$b^{1/2}m$ 145°38′	145°35′	»	»
$b^{1/2}b^{1/2}$ 111°16′ sur m	»	»	»
$b^1b^{1/2}$ 160°32′	160°45′	160°30′	»
e_3e_3 131°20′ sur g^3	»	»	»
b^1b^1 134°30′ avant	134°20′	134°40′	»
g^1e_3 142°8′30″	»	»	»
$g^1b^{1/2}$ 122°45′	»	122°46′	»
e_3e_3 75°43′ avant	»	»	»
*$b^{1/2}b^{1/2}$ 114°30′ avant	114°30′	114°40′	»
b^1b^1 127°4′ côté	126°20′	»	»
*$b^{1/2}b^{1/2}$ 102°32′ côté	103°5′	102°32′	»
e_3e_3 125°52′ côté	»	»	»
$a^{1/2}b^{1/2}$ 143°12′	143°0′	»	»
$a^{1/2}g^3$ 117°3′	»	»	117°5′ moy.
$a^{1/2}e_3$ 125°45′	»	»	»
$b^{1/2}g^3$ 141°15′30″	141°30′	»	»
$b^{1/2}e_3$ 160°36′30″	»	160°23′	»

$e_3 = (b^1 b^{1/2} g^1)$

Combinaisons de formes : $p b^{1/2}$; $g^3 g^1 p a^{1/2} b^{1/2}$; $h^1 g^3 g^1 a^{1/2} b^{1/2}$, *fig.* 425, pl. LXX; $g^3 g^1 a^{1/2} b^{1/2} e_3$, *fig.* 426; $h^1 m g^3 g^1 b^1 b^{1/2} e_3$, *fig.* 427. Stries verticales habituelles sur g^3, plus rares sur g^1.

Clivages passables suivant h^1 et g^1. Cassure inégale. Transparente ou translucide. Plan des axes optiques parallèle à h^1, Bissectrice aiguë *positive* parallèle à l'arête mm. Dispersion très forte, $\rho > v$. Dans les cristaux du Brésil :

2 H = 76°43′30″ d'où 2 E = 130°58′ rayons rouges ;
2 H = 76°5′ d'où 2 E = 129°32′ jaune sod. ;
2 H = 72°44′ d'où 2 E = 122°25′ rayons bleus (1).

(1) Les enchevêtrements irréguliers des cristaux produisent des plages à écartements variables.

L'écartement des axes augmente légèrement avec la température.

Couleur verte ou bleu verdâtre de diverses teintes. Dichroïque; à travers h^1, la loupe dichroscopique montre l'image O. incolore ou teintée de rose et l'image E. d'un vert bleuâtre. Poussière blanche. Éclat vitreux, inclinant au résineux dans la cassure. Fragile.

Dur. = 3,5 à 4. Dens. = 3,11 à 3,18.

Chauffée dans le matras, donne de l'eau neutre et devient gris jaunâtre. Au chalumeau, sur le charbon, dégage l'odeur arsenicale et fond en scorie noire, magnétique. Soluble dans l'acide chlorhydrique en une liqueur brune. Attaquable par la potasse caustique en laissant un résidu d'oxyde ferrique.

$\dddot{Fe}\,\overset{\therefore}{As} + 4\dot{H}$: Acide arsénique 49,78 Oxyde ferrique 34,63 Eau 15,59.

Analyses de la scorodite : (gros cristaux de néoctèse du Brésil), *a*, par Berzélius; *b*, par Damour; *c*, petits cristaux verdâtres de Vaulry; *d*, cristaux bleuâtres de Cornwall; *e*, bleuâtres, sur mispickel, de Saxe, toutes par Damour; *f*, (masse terreuse) de Marmato, par Boussingault; *g*, amorphe de Nertschinsk, par Hermann :

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*
Acide arsénique	50,78	50,96	50,95	51,06	52,16	49,6	48,06
Acide phosphorique	0,67	»	»	»	»	»	
Oxyde ferrique	34,85	33,20	31,89	32,74	33,00	34,3	36,41
Oxyde plombique	»	»	»	»	»	0,4	
Eau	15,55	15,70	15,64	15,68	15,58	16,9	15,54
	101,85	99,86	98,48	99,48	100,74	101,2	100,0[illegible]
Densité :	»	3,18	3,11	»	»	»	

La scorodite est fréquemment associée au mispickel. On l'a trouvée à Antonio Pereira, près Villa Rica, Brésil (*néoctèse* de Beudant), en cristaux aplatis suivant h^1, dépassant quelquefois 1 centimètre de largeur et 1 centimètre et demi de hauteur, souvent recouverts d'une pellicule d'oxyde de fer et implantés sur hématite brune, compacte; à Graul, Erzgebirge; à Schwarzenberg, Saxe; à Saint-Austle, Cornwall; dans la Haute-Vienne, à Vaulry, à Saint-Léonard et à Cieux (avec wolfram et cassitérite), où existent des filons de minerais d'étain et de cobalt (petits cristaux souvent implantés sur un quartz gras); au Laurium, sur pyrite arsenicale; à Schlaggenwald et Schönfeld, Bohême; à Dernbach (beaux cristaux sur hématite brune) et à Horhausen, Nassau; à Lölling et à Hüttenberg, Carinthie; aux mines de Bérésowsk, Oural; aux mines de Mouzaïa, Algérie (petits groupes fasciculés, accompagnés de pharmacosidérite, sur des cristaux de barytine, dans le cuivre gris); à Loaysa près Marmato, province de Popayan en Colombie; aux monts

Adun-Tschilon, district de Nertschinsk, en masses terreuses (*Jogynaïte*) associées au béryl, avec mispickel, wolfram, etc. Forme des croûtes minces, amorphes, ou de petits nodules entre les couches de la geysérite déposée par plusieurs des sources chaudes, arsenicales, du Yellowstone national Park, États-Unis.

MM. Bourgeois et Verneuil ont obtenu de beaux cristaux de scorodite en faisant réagir de l'acide arsénique sur du fer métallique,

---

PHARMACOSIDÉRITE, Würfelerz; Werner. Fer arseniaté; Haüy. Hexaedrischer Lirokon-Malachit; Mohs.

Pseudocubique.

En lumière polorisée parallèle, les lames minces taillées suivant les faces du pseudocube montrent une division nette en quatre secteurs triangulaires qui paraissent annoncer le groupement de six pyramides carrées? à un axe *négatif* ou à deux axes optiques très voisins (Ém. Bertrand).

Combinaisons de formes apparentes : p; $p\ (\frac{4}{2}a^1)$; $p\ (\frac{1}{2}a^1)\ (\frac{1}{2}a^{1/2})$; $pb^1\ (\frac{1}{2}a^1)\ (\frac{1}{2}a^{1/2})$; $(\frac{1}{2}a^1)$ et $(\frac{1}{2}a^{1/2})$ offrent l'hémiédrie à faces inclinées. Les faces du pseudocube sont souvent striées parallèlement à leur intersection avec a^1 ou ondulées; $(\frac{1}{2}a^1)$ et $(\frac{1}{2}a^{1/2})$ sont souvent courbes. Macles fréquentes par pénétration irrégulière d'individus plus ou moins nombreux. Clivage imparfait suivant p. Cassure inégale ou conchoïdale. Transparente ou translucide. Couleur verte de diverses teintes, brun jaunâtre ou noirâtre. Poussière jaune clair. Éclat vitreux.

Dur. $= 2{,}5$. Dens. $= 2{,}9$ à $3{,}0$. Pyro-électrique.

Dans le matras, donne de l'eau et devient rouge. Au chalumeau, sur le charbon, dégage des vapeurs arsenicales et fond en un globule magnétique. Soluble dans l'acide chlorhydrique. Attaquable par la potasse, avec résidu d'oxyde ferrique.

$\ddot{\overline{Fe}}^3\ \dddot{\overline{As}} + 12\ \dot{\overline{H}}$: Acide arsénique 39,79 Oxyde ferrique 41,52 Eau 18,69.

Analyse de la pharmacosidérite du Cornwall, par Berzélius.

$\dddot{\overline{As}}$ 40,20 $\dddot{\overline{P}}$ 2,53 $\ddot{\overline{Fe}}$ 37,82 $\dot{Cu}$ 0,65 $\dot{\overline{H}}$ 18,61 Gangue 1,76 $=$ 101,57.

La pharmacosidérite, souvent associée à la scorodite et quelquefois à la pyrite, tapisse des cavités dans des gangues quartzeuses ou ferrugineuses aux anciennes mines de cuivre de Huel Gorland, Huel Unity, Carharrack, Redruth et Botallack en Cornwall; à Burdle Gill en Cumberland, à Cork en Irlande (avec Beudantite); à Saint-Léonard et à Vaulry, département de la Haute-Vienne; au cap Garonne, département du Var; à Mouzaïa, Algérie, à l'île d'Elbe;

à Horhausen (avec Beudantite) et à Dernbach (avec scorodite) près Montabaur, Nassau; à Longeborn, Bavière; à Lobenstein, principauté de Reuss; à Graul près Schwarzenberg, Saxe; à Pisek et à Königsberg, Hongrie; à Victoria et à la Nouvelle-Galles du Sud, Australie; à Eagle mine, Utah, et en divers points des États-Unis, etc. Une substance qui paraît analogue a reçu les noms de *Eisensinter* (Werner), *Pittizit* (Hausmann), *Sidérétine* (Beudant). Elle est amorphe, à cassure conchoïdale, à éclat vitreux, blanche, jaunâtre, brun rougeâtre, rouge, à poussière jaune, translucide. Une variété des environs de Freiberg a donné à Kersten :

$$\dddot{\mathrm{As}}\ 30,25 \quad \ddot{\overline{\mathrm{Fe}}}\ 40,45 \quad \dot{\mathrm{H}}\ 28,50 = 99,20.$$

D'autres variétés renferment une proportion variable d'acide sulfurique, comme le montrent les analyses faites par Rammelsberg, *a*, sur un échantillon de Sieglitzstollen près Gastein en Autriche; *b*, sur un échantillon de la mine Stamm Asser près Schwarzenberg, Saxe :

	$\dddot{\mathrm{As}}$	$\dddot{\mathrm{S}}$	$\ddot{\overline{\mathrm{Fe}}}$	$\dot{\mathrm{H}}$
a.	24,67	5,20	54,66	15,47 = 100
b.	26,70	13,91	34,85	24,54 = 100

C'est probablement un produit d'altération qu'on rencontre dans de vieilles mines des environs de Freiberg, Saxe, et de Gastein, Salzbourg. Beck lui a réuni une substance de Hopkin's farm, près Edenville, New-York. Sous le nom d'*Eisensinter*, Hermann a analysé autrefois une scorodite amorphe de Nertschinsk.

ARSÉNIOSIDÉRITE; Dufrénoy. Arsénocrocite; Glocker.

Masses fibreuses concrétionnées, formées par le groupement de lamelles entrelacées plus ou moins régulièrement, à forme hexagonale (Lacroix).

Clivage difficile perpendiculaire à l'aplatissement des lamelles.

Translucide ou transparente en lames très minces. Double réfraction énergique. Un axe *négatif* normal au clivage. Dichroïsme marqué à travers les plages parallèles à l'axe.

Couleur jaune d'or ou jaune rougeâtre, analogue à celle de l'or *musif*, en masse; rouge brun en lames minces. Éclat soyeux.

Dur. = 1,5 environ; tachant les doigts et le papier. Dens. = 3,52 (Dufrénoy) : 3,88 (Rammelsberg).

Au chalumeau, sur le charbon, dégage une faible odeur arsenicale et fond facilement en globule magnétique. Soluble dans les acides.

$\ddot{\overline{\mathrm{Fe}}}^7 \dddot{\mathrm{As}}^4 + \dot{\mathrm{Ca}}^6 \dddot{\mathrm{As}} + 15\,\dot{\mathrm{H}}$: Acide arsénique 39,98 Oxyde ferrique 38,94 Chaux 11,68 Eau 9,40.

Analyses : a, par Dufrénoy (abstraction faite de 4 p. 100 de silice gélatineuse) ; *b* et *c* (abstraction faite de 3,57 de silice gélatineuse), toutes deux par Rammelsberg ; *d*, par Church.

	a	*b*	*c*	*d*
Acide arsénique	35,69	39,16	38,74	39,86
Oxyde ferrique	43,03	40,00	39,37	35,75
Oxyde manganique	1,35	»	»	»
Chaux	10,03	12,18	12,53	15,53
Magnésie	»	»	»	0,18
Potasse	0,80	»	»	0,47
Eau	9,10	8,66	9,36	7,87
	100,00	100,00	100,00	99,66

Les variations dans la proportion d'oxyde ferrique tiennent sans doute à la plus ou moins grande abondance des globules d'hématite rouge qui se voient dans les lames minces soumises au microscope en lumière ordinaire.

Trouvée d'abord par M. T. Lacroix, en croûtes d'épaisseurs très variables, sur la psilomélane de Romanèche près Màcon, Saône-et-Loire ; signalée ensuite à Schneeberg, Saxe, par M. E. Bertrand.

MAZAPILITE ; König.

Prisme rhomboïdal droit très voisin de 120°.

$b : h :: 1000 : 488{,}813 \quad D = 866{,}025 \quad d = 500.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS ; DES CLOIZEAUX.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS ; DES CLOIZEAUX.
* mm 120°	120°	$me^{1/4}$ 117°12′	117°15′
* a^2a^2 adj. 127°54′	127°54′ moy.	me_3 141°44′	141°24′ à 142°
$e^{1/4}e^{1/4}$ som. 47°47′	47°17′ à 24′	a^2e_3 137°38′	137°50′
e_3e_3 av. 102°11′	102°20′ à 46′	$e_3e^{1/4}$ 143°6′	142°43′ à 56′
e_3e_3 côté 114°6′	114°30′	$e_3 = (b^1b^{1/3}g^1)$	

Les cristaux, minces et très allongés suivant l'axe vertical, par suite du grand développement de la forme $e^{1/4}$, m'ont offert les combinaisons $m\,e^{1/4}e_3$; $m\,a^2\,e^{1/4}e_3$. Les faces m sont légèrement ondulées, les faces $e^{1/4}$ et e_3 assez unies et les faces a^2 très petites (1).

Couleur noire à l'extérieur ; faiblement translucide et d'un rouge foncé en lames minces. Poussière jaune brunâtre, avant calcination, brun chocolat après calcination. Éclat vitreux.

Dur. = 4,5. Dens. = 3,582.

---

(1) *Bulletin de la Société française de minéralogie*, t. XII, 1889.

Au chalumeau, sur le charbon, fond en une scorie noire magnétique, en dégageant l'odeur d'ail. Dans le matras, donne de l'eau et devient brun foncé.

Formule approximative : $\dot{C}a^5\,\dddot{F}e^2,\,\dddot{\ddot{A}}s^4 + 10\dot{H}$.

Analyse par König:

$\dddot{\ddot{A}}s$ 43,60 $\dddot{S}b$ 0,25 $\dddot{\ddot{P}}$ 0,14 $\dddot{F}e$ 30,53 $\dot{C}a$ 14,82 $\dot{H}$ 9,83 = 99,17.

Les cristaux, engagés dans un quartz blanc, grenu, et jusqu'ici très rares, ont été rencontrés sur les haldes de la mine Jesus Maria, district de Mazapil (Zacatecas), Mexique.

LISKEARDITE; Maskelyne.

Croûtes fibreuses pouvant atteindre 6 millimètres d'épaisseur constituées par des fibres ou lamelles radiées probablement orthorhombiques. Plan des axes optiques parallèle à la longueur des fibres. Bissectrice aiguë *négative* parallèle à *l'une des diagonales* de la base. Écartement des axes très grand, sans dispersion appréciable. Couleur blanche, avec teinte verdâtre ou bleuâtre. Perdant déjà 4 p. 100 d'eau, au-dessus de l'acide sulfurique, à la température ordinaire, 11 p. 100 à 100° C., en tout 34 p. 100, après avoir été calcinée au rouge. La composition peut être rapportée à la formule $(\dddot{A}l,\,\dddot{F}e)^3\,\dddot{\ddot{A}}s + 16\dot{H}$, d'après une analyse qui a fourni à M. W. Flight :

$\dddot{\ddot{A}}s$ 26,96 $\dddot{A}l$ 28,23 $\dddot{F}e$ 7,64 $\dddot{S}$ 1,11 $\dot{C}u$ 1,03 $\dot{C}a$ 0,72 $\dot{H}$ 34,05 = 99,74.

Cette substance, constituant un arséniate qui correspondrait au phosphate l'*Evansite*, tapisse des cavités dans des agrégations de scorodite ou recouvre des cristaux de quartz; elle est associée à de la chlorite terreuse, de la pyrite, du mispickel et de la chalcopyrite, près Liskeard en Cornwall.

SYMPLÉSITE; Breithaupt.

Prisme rhomboïdal oblique de dimensions inconnues; probablement, isomorphe de la Vivianite.

Clivage facile parallèlement au plan de symétrie. Cassure inégale. Transparente ou translucide.

Plan des axes optiques et bissectrice obtuse? *positive*, perpendiculaires à g^1.

$2H_a = 107°28'$ (Krenner), rayons jaunes.

Couleur bleu indigo pâle ou vert céladon. Pléochroïque. Pou-

sière blanc bleuâtre. Éclat vitreux; nacré sur les faces de clivage. Se laissant couper.

Dur. = 2,5. Dens. = 2,957.

Dans le matras, brunit en dégageant beaucoup d'eau. Infusible au chalumeau; sur le charbon, émet une forte odeur arsénicale, en devenant noire et magnétique.

$\dot{Fe}^3 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} + 9\dot{H}$: Acide arsénique 37,83 Oxyde ferreux 35,53 Eau 26,64.

Analyse de la symplésite de Hüttenberg (dens. = 2,964) par Boricky : $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As}$ 37,84 $\dot{Fe}$ 34,73 $\dot{H}$ 27,43 = 100.

Trouvée en très petits prismes ou en nodules fibreux, à Klein Friesa près Lobenstein, avec sidérose, et à Hüttenberg en Carinthie.

CARMINITE; Dana. Carminspath; Sandberger.

Prisme rhomboïdal droit de dimensions indéterminées.

Apparence de clivages prismatiques.

Fortement translucide. Rouge carmin ou rouge de cire d'Espagne. Poussière jaune rougeâtre. Éclat vitreux; nacré sur lès clivages. Fragile.

Dur. = 2,5. Dens. = 4,105.

Sans changement dans le matras. Au chalumeau, sur le charbon, dégage des vapeurs arsenicales et fournit un globule gris d'acier qui, avec la soude, donne un grain de plomb. Soluble dans les acides en une liqueur jaune. La potasse sépare l'acide arsénique.

$5\,\ddot{Fe}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} + \dot{Pb}^3 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As}$: Acide arsénique 48,44 Oxyde ferrique 28,08 Oxyde plombique 23,48.

Une analyse de R. Müller a donné : $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As}$ 49,11 $\ddot{Fe}$ 30,29 $\dot{Pb}$ 24,55 = 103,95.

Observée en fines aiguilles ou en petits mamelons fibreux, avec la Beudantite, dans une gangue de quartz et hématite brune à Horhausen, Nassau.

AERUGITE et XANTHIOSITE.

On a proposé ces noms pour deux arséniates de nickel découverts par Bergemann en 1858.

L'aerugite se présente en petites masses cristallines, laminaires ou grenues, d'un vert d'herbe foncé, avec taches brunes, d'une dur. = 4, d'une dens. = 4,838.

Le Xanthiosite est amorphe, d'un jaune de soufre, d'une dur. = 4, d'une dens. = 4,982.

Tous deux restent sans changement dans le matras. Sur le charbon, avec la soude, ils dégagent l'odeur arsenicale et donnent une masse magnétique. Difficilement attaquables par les acides.

Les analyses de Bergemann et les formules auxquelles elles conduisent sont :

Aerugite, $\dot{Ni}^5 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As}$: Acide arsénique 38,02 Oxyde de nickel 61,98

Trouvé : $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As}$ 36,57 $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}$ 0,14 $\dot{Ni}$ 62,07 $\dot{Co}$ 0,54 $\dot{Cu}$ 0,34 $\overset{\cdot\cdot\cdot}{\overline{Bi}}$ 0,24 = 99,90

Xanthiosite, $\dot{Ni}^3 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As}$: Acide arsénique 50,55 Oxyde de nickel 49,45

Trouvé : $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As}$ 50,53 $\dot{Ni}$ 48,24 $\dot{Co}$ 0,21 $\dot{Cu}$ 0,57 $\overset{\cdot\cdot\cdot}{\overline{Bi}}$ 0,62 = 100,17.

Les deux minéraux, mélangés ensemble et associés à du bismuth et à de l'annabergite ont été rencontrés à Johanngeorgenstadt en Saxe, dans un filon de minerais d'urane.

ANNABERGITE; Miller. Nickel arséniaté; Haüy. Nikelocker; Haidinger. Nickelblüthe; Hausmann.

Prisme rhomboïdal oblique paraissant isomorphe avec l'érythrine et la Vivianite. Clivage parfait suivant g^1. Plan des axes optiques et bissectrice *négative* perpendiculaires à g^1. $2H = 104°$ à 107° (Lacroix), lumière blanche. Vert de diverses teintes. Pléochroïque. Poussière blanc verdâtre. Tendre.

Dur. = 2 à 2,5. Dens. = 3,08 à 3,13.

Dans le matras, dégage de l'eau. Au chalumeau, sur le charbon, donne des fumées arsenicales et fond en une boule noirâtre d'arséniure de nickel. Solution verte dans les acides.

$\dot{Ni}^3 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} + 8\dot{H}$: Acide arsénique 38,40 Oxyde de nickel 37,56 Eau 24,04.

Analyses de l'annabergite : a, de Riechelsdorf, par Stromeyer; *b*, d'Allemont, par Berthier; des environs de Schneeberg, *c*, filon *Gottes Geschicken*, *d*, mine *Weisser Hirsch*, *e*, mine *Adam Heber*, toutes par Kersten; *f*, de la Dudgeonite, par Heddle.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*
Acide arsénique	36,97	36,8	38,30	37,21	38,90	39,33
Acide sulfurique	0,23	»	»	»	»	.
Oxyde de nickel }	37,35	36,2	36,20	36,10	35,00	25,01
Oxyde de cobalt }			1,53	»	»	0,76
Oxyde ferreux	1,13	2,5	»	1,10	2,21	$\dot{Ca}$ 9,32
Eau	24,32	24,5	23,91	23,92	24,02	25.01
	100,00	100,0	99,94	98,33	100,13	99,43

Se trouve en très petites aiguilles ressemblant à l'érythrine ou en croûtes amorphes produites par l'efflorescence des minerais arséniés de nickel et de colbalt, en Saxe, dans les districts de Schneeberg, d'Annaberg, de Marienberg, de Johanngeorgenstadt, de Freiberg; à Gottes Geschick et à Graul près Raschau; à Himmelfürst et à Segen Gottes, etc.; au Hartz, à Andréasberg; en Hesse, à Riechelsdorf et à Bieber; en Thuringe, à Saalfeld et à Glücksbrunn; en Bohême, à Joachimsthal; en Dauphiné, à Allemont; en Connecticut, à Chatam, etc., etc.

La **cabrerite** (Dana) est une variété géométriquement, optiquement et chimiquement isomorphe de l'érythrine. Clivage facile suivant g^1, fournissant des lames clinorhombiques dont l'angle plan $p/g^1 : h^1/g^1 = 125°$ à $125°20'$. Nombreuses fentes parallèles à h^1/g^1 et stries fines parallèles à p/g^1 paraissant annoncer des clivages difficiles ou des plans de séparation parallèles à h^1 et à p.

Plus ou moins transparente en lames minces. Plan des axes optiques et bissectrice *négative* (1) perpendiculaires au plan de symétrie. Le plan des axes fait approximativement, pour la lumière blanche des angles de :

LAURIUM.	ESPAGNE.	
35°55′	34°20′	avec h^1/g^1 postérieure;
19°5′	20°20′	avec p/g^1.

Dispersion ordinaire forte, $\rho > v$. Dispersion *tournante* très marquée.

	LAURIUM.	ESPAGNE.	
2H =	105°30′ à 106°32′;	110°20′ à 112°20′	rayons rouges.

Couleur d'un beau vert pomme. Éclat nacré sur le clivage g^1.

Dur. = 1 environ. Dens. = 2,92 à 2,96 (Espagne); 3,11 (Laurium).

Dans le matras, dégage beaucoup d'eau. Au chalumeau, sur le charbon, brunit sans fondre et donne des fumées arsenicales. Fondue dans une coupelle, avec du sel de phosphore, produit un verre brun à chaud qui devient noir par l'addition de l'étain.

$\dot{R}^3\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} + 8\dot{H}$: Acide arsénique 40,74 Oxyde de nickel 26,57 Magnésie 7,17 Eau 25,52.

Analyses des cristaux d'Espagne : *a*, par Ferber; *b*, par Frenzel; des cristaux du Laurium; *c*, par Damour :

---

(1) Peut-être est-ce la bissectrice obtuse.

	$\dddot{A}s$	$\dot{N}i$	$\dot{C}o$	$\dot{M}g$	$\dot{F}e$	$\dot{H}$
a.	42,37	20,01	4,06	9,29	»	25,80 = 101,53
b.	41,42	25,03	1,49	6,94	»	25,78 = 100,66
c.	41,40	28,72	traces	4,64	2,01	23,11 = 99,88

Les cristaux, plus ou moins aplatis suivant g^1, forment des veinules ou de petits noyaux à structure radiée dans un calcaire magnésien ferrifère, à la Sierra Cabrera en Espagne et aux mines du Laurium en Grèce.

La *Forbésite* de Kenngott (Hydrous bibasic arseniate of nickel and cobalt) de Forbes, se rapproche de l'annabergite. Structure fibro-cristalline; couleur blanc grisâtre; faible éclat soyeux ou résineux. Dur. = 2,5. Dens. = 3,086.

Dans le matras, donne de l'eau. Au chalumeau, sur le charbon, fond partiellement en dégageant des vapeurs arsenicales et laissant des globules métalliques qui fournissent la réaction du nickel et du cobalt.

Forbes y a trouvé: $\dddot{A}s$ 44,05 $\dot{N}i$ 19,71 $\dot{C}o$ 9,24 $\dot{H}$ 26,98 = 99,98.

Forme des veines dans une diorite décomposée du désert d'Atacama, où elle paraît provenir de l'altération d'une chloantite.

ÉRYTHRINE; Beudant. Cobalt arséniaté; Haüy. Diatomes Euklas-Haloid; Mohs. Kobaltblüthe; Hausmann. Erythrite; Dana.

Prisme rhomboïdal oblique de 94°12′ (1).

$b : h :: 1000 : 641{,}098 \quad D = 661{,}946 \quad d = 749{,}550.$

Angle plan de la base = 82°53′49″.
Angle plan des faces latérales = 115°21′39″.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
**mm* 94°12′ avant	*$pa^{3/2}$ 145°14′	$e^{1/3}e^{1/3}$ 118°24′ sur *p*
mh^1 137°6′	$a^{3/2}h^1$ adj. 89°55′	
mg^1 132°54′	$pa^{2/5}$ adj. 82°48′	*pm* ant. 114°45′
h^3h^1 155°3′	$a^{2/5}h^1$ adj. 152°21′	$e^{1/3}h^7$ ant. 134°4′
h^3g^1 114°55′		134°12′ obs. Brezina
h^3h^3 130°10′ avant	$pe^{1/3}$ 149°12′	
	150°17′ obs. Brezina	
*ph^1 antér. 124°51′	*$e^{1/3}g^1$ 120°48′	

(1) Pour faire ressortir l'isomorphisme géométrique de l'érythrine et de la Vivianite, il suffit de la rapporter, avec Miller, à un prisme d'environ 110° dont les formes *s* (340 Mil.) = *m* de ma *fig.* 429, pl. LXXI; *k* (320 Mil.) = h^2: *w* (101 Mil.) = *p*; *q* ($\bar{3}02$ Mil.) = $a^{2/5}$; *o* (103 Mil.) = $a^{3/2}$; *v* (111 Mil.) = $e^{1/2}$.

Les faces h^1, h^3, h^7, m, g^1, sont striées parallèlement à leurs intersections mutuelles. Combinaisons : $h^1 g^1 p$; $m g^1 p a^{3/2}$; $h^1 h^3 m g^1 p e^{4/3}$, fig. 429, pl. LXXI; $h^7 g^1 p e^{4/3}$ (Brezina). Clivage très facile suivant g^1; traces suivant h^1 et $a^{3/2}$. Transparente ou translucide. Double réfraction énergique.

	AVEC UNE NORM. à p	AVEC UNE NORM. à h^1 ANTÉR.
Angle des axes rouges	= 65°26′30″	120°36′30″
Angle des axes bleus	= 66°6′30″	121°15′30″

Bissectrice *négative* normale à g^1, $\rho > v$; dispersion *tournante* faible.

$$2\,H = \begin{cases} 102°58' \text{ à } 104°41' \text{ rayons rouges ;} \\ 102°1' \text{ à } 104°31' \text{ rayons jaunes.} \end{cases}$$

Dichroïsme prononcé à travers g^1, parallèlement à la direction du plan des axes optiques. Couleur rouge carmin ou fleur de pêcher, quelquefois verdâtre par suite de décomposition. Poussière rose pâle. Éclat nacré sur le clivage g^1, vitreux ou légèrement adamantin sur les autres faces. Flexible en lames minces. Sectile.

Dur. = 1,5 à 2, ayant son minimum sur g^1. Dens. = 2,9 à 3.

Dans le matras, dégage de l'eau et devient bleue ou verte (variétés ferrifères). Au chalumeau, sur le charbon, donne des vapeurs arsenicales et fond en une boule grise. Soluble dans l'acide chlorhydrique en une liqueur rouge lorsqu'elle est étendue. La poudre est en partie attaquée par la potasse, en laissant un résidu noir.

$Co^3\dddot{As} + 8\dot{H}$: Acide arsénique 38,40 Oxyde de cobalt 37,56 Eau 24,04 Chimiquement isomorphe avec la Vivianite.

Analyses de l'érythrine, de Schneeberg, *a*, *b*, *c* (agrégats sphéroïdaux d'un rouge clair), par Kersten; de Joachimsthal, *d*, par Lindacker; d'Allemont, *e*, par Laugier :

	a	*b*	*c*	*d*	*e*
Acide arsénique	38,43	38,30	38,10	36,42	40,0
Oxyde de cobalt	36,52	33,42	29,19	23,75	20,5
Oxyde de nickel	»	»	»	11,26	9,2
Oxyde ferreux	1,01	4,01	»	3,51	5,5
Chaux	»	»	8,00	0,42	»
Eau	24,10	24,08	23,90	23,52	24,5
				$\dddot{S}$ 0,86	
	100,06	99,81	99,19	99,74	99,7
Densité :	»	2,912	»	»	»

L'érythrine, en cristaux aciculaires formant des groupes diver-

gents, allongés suivant l'arête $h^1 g^1$, en boules fibreuses ou étoilées, provient de la décomposition de divers minerais de cobalt et se trouve en Saxe, à Schneeberg et Annaberg; en Bohême, à Joachimsthal et à Platten (cristaux mélangés de rouge et de vert); en Thuringe, à Saalfeld et Glücksbrunn; en Hesse, à Richelsdorf et Bieber; en Bade, à Wittichen et Wolfach; à Allemont en Dauphiné; dans la vallée de Gistain, Pyrénées; à Modum en Norwège.

La *rhodoïse* de Huot (cobaltbloom, Kobaltbeschlag), terreuse, en petites boules ou en petits rognons, d'un rouge rose, est un mélange d'érythrine et d'acide arsénieux qui se sublime quand on chauffe la substance dans le matras et qui s'enlève par l'eau chaude. Kersten y a trouvé :

	$\overset{\cdots}{\bar{A}s}$	$\overset{:\cdot:}{\bar{A}s}$	$\dot{Co}$	$\dot{Fe}$	$\dot{\bar{H}}$
Schneeberg	51,00	19,10	16,60	2,10	11,90 = 100,70
Annaberg	48,10	20,00	18,30	»	12,13 = 98,53

On l'a rencontrée à Allemont en Dauphiné; en Cornwall, aux mines de Botallack, Saint-Just, etc.; près Alston en Cumberland; près Killarney en Irlande.

Le Lavendulane (Breithaupt et Vogl) constitue des croûtes amorphes, à cassure conchoïdale ou de petites masses terreuses. Translucide ou opaque. Couleur bleu de lavande ou bleu de cobalt; poussière plus pâle. Très fragile. Éclat gras ou vitreux. Dur. = 2,5 à 3. Dens. = 3,014 (Breithaupt).

D'après Plattner, contient de l'arsenic, des oxydes de cobalt, de nickel et de cuivre et de l'eau. Suivant Lindacker, la matière dégage de l'eau dans le matras, avec un sublimé d'acide arsénieux. Au chalumeau, sur le charbon, elle fond en dégageant des fumées arsenicales; avec le borax et le sel de phosphore, elle donne les réactions du cuivre et du cobalt et, avec la soude, des grains de cuivre. Soluble en partie dans l'eau bouillante, complètement dans l'ammoniaque et l'acide chlorhydrique étendu.

C'est un mélange provenant de l'altération des minerais de nickel, de cobalt et de cuivre, qui a été trouvé en Saxe, à Annaberg et à la mine Elias, à Joachimsthal.

Une substance anlogue, formée aux dépens de minerais de cobalt du Chili, serait, d'après M. Goldschmidt, un arséniate hydraté de cuivre avec 3,86 p. 100 d'oxydes de cobalt et de nickel ($\dot{R}^3 \overset{:\cdot:}{\bar{A}s} + 3\dot{\bar{H}}$), voisin de la trichalcite (p, 412).

ROSÉLITE; Lévy.

Prisme doublement oblique de 48°53'45" (Schrauf).

$b : c : h :: 1000 : 991,1424 : 595,8241 \quad D = 412,0777 \quad d = 906,293.0$

Angle plan de la base $= 48°54'$.
Angle plan de $m = 89°52'12''$.
Angle plan de $t = 89°2'52''$.

ANGLES CALCULÉS.

$^*mt$ 48°53'45" avant
$^*h^1t$ 115°0'
tg^1 155°40'
mg^1 adj. 155°26'
h^1g^1 dr. 90°40'
h^1g^3 dr. 103°26'

$po^{3/2}$ 156°14'30"
$o^{3/2}h^1$ 113°10'30"
113°21' obs. Schrauf
po^1 146°31'
$po^{3/4}$ 138°31'
$po^{1/2}$ 126°53'
$po^{3/8}$ 119°16'
ph^1 89°25' avant
89°10'; 20'; 30' obs. Sc.
$pa^{3/2}$ adj. 156°26'
157°17' obs. Sc.
$o^{3/2}a^{3/2}$ 47°19'30" sur h^1
47°8' obs. Sc.
$a^{3/2}h^1$ adj. 114°9'
114°5' obs. Sc.
$pa^{3/4}$ 139°1'
138°52' à 139°30' obs. Sc.
$a^{3/4}h^1$ adj. 131°34'
131°15' obs. Sc.
$pa^{1/2}$ 127°38'
$pa^{3/8}$ 120°9'
ph^1 90°35' arr.

pe^1 124°0'
$pe^{1/4}$ 98°51'
pi^1 125°20'
$^*pi^{1/4}$ 100°46'30"
100°44' à 54' obs.
pg^1 dr. 91°0'

$pd^{1/2}$ 121°29'
$pd^{1/4}$ 106°30'
$^*pm$ antér. 88°51'
$pc^{1/2}$ 123°8'
$pc^{1/4}$ 108°35'

ANGLES CALCULÉS.

pm post. 91°9'

$pf^{1/2}$ 122°33'
122°33' à 36' obs. Sc.
$pf^{1/4}$ 108°0'
$^*pt$ antér. 90°39'30"
pb^2 158°10'
158° obs. Sc.
$pb^{1/2}$ 121°36'30"
$pb^{1/4}$ 106°48'
106° à 107° obs. Sc.
pt post. 89°20'30"

pL 120°53'
$p\beta$ 99°46'
$p\Delta$ 119°52'30"
$p\Gamma$ 98°31'
$p\lambda$ 121°35'
$p\gamma$ 100°4'
$p\alpha$ 120°4'
$p\delta$ 98°44'

Lh^1 ant. 116°29'
116°40' obs. Sc.
$f^{1/2}h^1$ ant. 110°32'
110°25' obs. Sc.
$c^{1/2}h^1$ post. 110°10'
λh^1 post. 116°9'

Δh^1 ant. 115°59'
115°22' obs. Sc.
$d^{1/2}h^1$ ant. 109°53'
109°42' obs. Sc.
$b^{1/2}h^1$ post. 111°26'
111°50' obs. Sc.
αh^1 post. 117°24'
$d^{1/2}b^{1/2}$ 138°41'

βh^1 ant. 103°9'
$i^{1/4}h^1$ ant. 90°34'
90°15' à 20' obs. Sc.
γh^1 post. 102°5'

ANGLES CALCULÉS.

Γh^1 antér. 101°56'
$e^{1/4}h^1$ antér. 90°45'30"
δh^1 post. 103°23'

$o^{3/2}$L 130°39'
$o^{3/2}f^{1/4}$ 116°25'
$o^{3/2}\delta$ post. 87°21'

$o^{3/2}\Delta$ antér. 129°23'
$o^{3/2}d^{1/4}$ 114°36'
115° obs. Sc.
$o^{3/2}\gamma$ post. 85°38'

$a^{3/2}\Gamma$ ant. 86°59'30"
$a^{3/2}\lambda$ adj. 130°51'
$a^{3/2}c^{1/4}$ 116°28'

$a^{3/2}\alpha$ adj. 129°53'
$a^{3/2}b^{1/4}$ 115°16'
$a^{3/2}\beta$ ant. 86°21'

$o^{3/2}d^{1/2}$ 128°6'30"
$o^{3/2}\Gamma$ 102°41'

$o^{3/2}f^{1/2}$ 129°30'
$o^{3/2}\beta$ 104°20'

$a^{3/2}c^{1/2}$ 129°33'
$a^{3/2}\gamma$ 104°4'

$o^{3/4}f^{1/2}$ 129°44'
$o^{3/4}i^{1/4}$ 98°30'
$f^{1/2}i^{1/4}$ 148°46'
148°32'; 149°8' obs.

$o^{3/4}d^{1/2}$ 128°19'
$o^{3/4}e^{1/4}$ 83°50'

$a^{3/4}c^{1/4}$ 119°30'
$a^{3/4}b^{1/4}$ 118°55'30"
118° obs. Sc.

$L = (f^1 d^{1/7} h^{1/3})$ $\Gamma = (d^{1/2} b^{1/6} g^1)$ $\alpha = (b^1 c^{1/7} h^{1/3})$
$\beta = (f^{1/2} c^{1/6} g^1)$ $\lambda = (c^1 b^{1/7} h^{1/3})$ $\delta = (b^{1/2} d^{1/6} g^1)$
$\Lambda = (d^1 f^{1/7} h^{1/3})$ $\gamma = (c^{1/2} f^{1/6} g^1)$

Combinaisons de formes variées, donnant lieu à des cristaux d'apparence prismatique, *fig.* 428 *bis*, pl. LXXI ($h^1 p o^{3/2} o^{3/4} a^{3/2} a^{3/4} i^{1/4} d^2 d^{1/4} c^{1/2} f^{1/2} b^2 b^{1/4} \beta\gamma$); $h^1 p o^{3/2} o^{3/4} o^{1/2} o^{3/8} a^{3/2} a^{3/4} a^{1/2} a^{3/8} d^{1/4} f^{1/2} b^{1/4} c^{1/4} \lambda L$, tabulaire ou pyramidale, *fig.* 428 ($h^1 d^{1/4} c^{1/2} f^{1/2} b^{1/4}$); $h^1 m d^{1/2} f^{1/4} c^{1/2} \delta$, etc. Les faces m et t sont généralement très étroites; d^2 et b^2 sont peu développées et courbes; $d^{1/4}$, $b^{1/4}$ et la plupart des autres faces sont striées parallèlement à leur intersection avec h^1 ou traversées par des lamelles hémitropes. Sauf dans la zone ph^1, les incidences ne se mesurent donc pas très exactement.

Macles fréquentes par hémitropie autour d'une normale aux faces h^1, g^1 ou p. La macle offre rarement deux individus égaux accolés; elle s'accuse plutôt par l'interposition de lamelles hémitropes.

Clivage suivant h^1. Translucide ou transparente. Couleur rouge rose, plus ou moins foncée. Poussière blanche. Éclat vitreux, très vif sur les faces unies.

Dur. = 3,5. Dens. = 3,5 à 3,6 (Schrauf); 3,55 à 3,56 (Winkler).

Chauffée à 100°, s'écaille et devient d'un bleu foncé; reprend sa couleur rouge par refroidissement. Au rouge, la couleur bleue persiste.

$(\dot{C}a^{10}, \dot{M}g^2, \dot{C}o^3) \dddot{A}s^5 + 10\dot{H}$: Acide arsénique 52,36 Chaux 25,50 Magnésie 3,68 Oxyde de cobalt 10,25 Eau 8,21 (1).

La proportion de chaux varie un peu avec la couleur des cristaux.

Analyses de la rosélite : *a*, par Schrauf; *b* et *c*, par Winkler :

	a	*b*	*c*
Acide arsénique	50,9	52,67	52,41
Chaux	21,9	25,05	25,17
Magnésie	4,3	4,10	4,22
Oxyde cobaltique	(12,1)	10,29	10,03
Eau	10,8	8,29	8,22
	100,0	100,40	100,05

Des échantillons très rares ont d'abord été rencontrés vers 18.. à la mine Rappold; en 1873 on a retrouvé de très petits cristaux tapissant des druses de quartz incolore, entourés d'une croûte de

(1) La formule, écrite $(\dot{C}a^2, \dot{C}o) \ddot{A}s + 2\dot{\dot{H}}$, comme celle de la Brandtite, page 370, exigerait : $\ddot{A}s$ 50,77 $\dot{C}a$ 24,72 $\dot{C}o$, 16,55 $\dot{\dot{H}}$ 7,96.

calcédoine blanche, dans une quartzite cristalline, aux mines Daniel, Weisser Hirsch et Adam Heber près Schneeberg en Saxe.

ADAMINE; Friedel.

Prisme rhomboïdal droit de 91°15'.

$b : h :: 1000 : 508,730 \quad D = 714,778 \quad d = 699,351.$

ANG. CALCULÉS.	ANG. MESURÉS.
$h^1h^{5/3}$ 166°4'	»
h^1h^3 153°37'	»
h^1h^4 149°14'	»
h^1m 135°37'30"	»
*mm 91°15' sʳ h^1	91°15' moy. Dx. (1) 90°14' à 50' Lp. (2)
$h^{5/3}m$ 149°33'30"	»
h^3m 162°0'30"	161°40' à 45' Dx.
h^4m 166°23'30"	»
mg^4 165°32'30"	»
mg^3 161°7'30"	161°3' à 43' Dx.
mg^1 134°22'30"	134°22'34" moy. Dx.
mm 88°45' sur g^1	88°42' moy. Dx. 89°13' à 45' Lp.
$h^{5/3}g^1$ 103°56'	»
$h^{5/3}h^{5/3}$ 152°8' sʳ h^1	»
h^3g^1 116°23'	116°15' moy. Dx.
h^3h^3 127°14' sʳ h^1	128°6' Lp. 128°5' moy. Dx.
h^4g^1 120°46'	120°22'; 56' Dx.
h^4h^4 118°28' sʳ h^1	»
g^4g^1 148°50'	»
g^4g^4 117°40' sʳ g^1	»
g^3g^1 153°15'	153°10'; 15' Dx.
g^3g^3 126°30' sʳ g^1	125° à 125°40' 126° Dx.
h^3g^3 adj. 143°8'	143° à 143°28' Dx.

ANG. CALCULÉS.	ANG. MESURÉS.
$a^{7/6}a^{7/6}$ 116°6' sʳ p	116°14' moy. Dx.
*a^1a^1 72°4' sʳ h^1	72°4' moy. Dx. 71°22' à 49' Lp.
a^1a^1 107°56' sʳ p	107°55' moy. Dx.
e^1e^1 109°7' sʳ p	108°48' Dx.
$mb^{1/2}$ 135°30'	136°20' Dx.
$b^{1/2}b^{1/2}$ 120°9' av.	»
me_3 adj. 143°35'	143°30' Dx.
me^1 adj. 113°55'30"	113°20' Dx.
ma^1 65°8' sʳ e^1	65°7' moy. Dx.
e_3e^1 150°20'	150°7' Dx.
e_3a^1 101°33' sʳ e^1	102°20' à 40' Dx.
e^1a^1 adj. 131°13'	131°40' Dx.
a^1m adj. 114°52'	113°35'? Dx.
h^3a^1 adj. 121°58'	122°4' à 37' Dx.
$h^3b^{1/2}$ adj. 132°43'	»
$h^3b^{1/2}$ op. sʳ m 103°38'	104°20' à 26' Dx.
g^3a^1 adj. 105°21'	105°6' à 55' Dx.
g^3a^1 opp. 74°39'	74°20' Dx.
$a^{7/6}g^3$ adj. 103°47'	103°30' à 104°40' Dx.

Principales combinaisons de formes : $mh^3g^3g^1a^1$ (Chañarcillo),

---

(1) Dx. Des Cloizeaux, mesures prises sur des cristaux de Chañarcillo et du Laurium.

(2) Lp. Laspeyres, mesures prises sur des cristaux du Laurium.

fig. 438, pl. LXXII; $m h^3 a^1 b^{1/2}$ (Chañarcillo); $m a^1 b^{1/2}$ (Cap Garonne près Toulon), *fig.* 439; $m g^3 a^1$; $m g^3 a^1 b^{1/2}$; $m a^1 e^1$; $m g^3 a^{1/4}$; $m a^1$; $m h^3 g^1 a^1$; $m a^1 e^1 e_3$; $m h^4 g^3 g^1 a^1$; $h^1 h^{5/3} h^3 h^4 m g^4 p a^1 e^1$ (Laurium).

Les formes a^1 et g^3 sont généralement dominantes; a^1 a ses faces ondulées; m et g^3, quelquefois unies, portent souvent des stries parallèles à leur intersection mutuelle. Les cristaux, presque toujours allongés parallèlement à la grande diagonale de la base, le sont rarement suivant l'axe vertical.

Clivage net suivant a^1. Transparente (Chañarcillo et Laurium) ou translucide (Cap Garonne). Axes optiques très écartés, dans un plan parallèle à la base. Bissectrice aiguë *positive* normale à g^1. Dispersion des axes forte, avec $\rho < v$.

Une lame jaune de la variété analysée par M. Friedel et une lame violette de Chañarcillo ont fourni (1) :

	RAY. ROUGES.	RAY. BLEUS.
$2\,H_a =$	108°34′	111°39′
$2\,H_o =$	115°50′	113°52′

Incolore, jaune pâle ou violet clair; vert de mer ou vert émeraude; rose ou rouge foncé; brunâtre. Poussière blanche. Éclat vitreux, très vif sur les faces de clivage, quelquefois adamantin. Fragile.

Dur. = 3,5. Dens. = 4,338 à 4,352.

Dans le matras, décrépite faiblement et dégage une petite quantité d'eau, en devenant d'un blanc de porcelaine. Sur le charbon, fond en s'entourant d'une auréole d'oxyde de zinc et émettant une très faible odeur arsenicale. Fondue dans un tube, avec du carbonate de soude et du charbon, produit un anneau d'arsenic. Avec du sel de phosphore et un peu d'étain, sur une coupelle Lebaillif, la réduction produit l'émail noir caractéristique des arséniates. Les cristaux rouges du cap Garonne communiquent au borax la couleur bleue produite par l'oxyde de cobalt. Soluble dans les acides; fortement attaquée par la potasse caustique.

$\dot{Zn}^4 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} + \dot{H}$: Acide arsénique 40,10 Oxyde zincique 56,76. Eau 3,14; avec des proportions d'arséniates de cuivre et de cobalt variables suivant la couleur des échantillons. Chimiquement et géométriquement isomorphe de l'olivénite.

Analyses de la variété jaune, de Chañarcillo, a, par Friedel; de

(1) Malgré leur transparence, les cristaux du Laurium ne donnent pas de bonnes mesures de l'écartement des axes, par suite de l'enchevêtrement irrégulier des divers individus qui les composent.

gros mamelons à structure radiée, d'un vert clair, du Laurium, *b*, par le même; de diverses variétés du cap Garonne près Hyères, *c*, en cristaux rouges, par Damour, *d*, en croûte cristalline rose, *e*, en cristaux lenticulaires d'un vert céladon, par Pisani :

	a	*b*	*c*	*d*	*e*
Acide arsénique	39,95	40,17	39,24	38,50	39,85
Oxyde zincique	54,32	55,97	49,11	52,50	31,85
Oxyde cobaltique	»	»	5,16	3,92	0,52
Oxyde cuivrique	»	0,64	1,75	»	23,45
Oxyde ferreux	1,48	0,18	»	»	et Ċa 0,87
Eau	4,55	4,01	4,25	3,57	3,68
	100,30	100,97	99,51	98,49	100,22
Densité :	4,338	»	4,352	»	»

Les cristaux d'Adamine, rarement simples et presque toujours formés de plusieurs individus irrégulièrement enchevêtrés, sont surtout abondants aux mines du Laurium où ils forment quelquefois de petits groupes étoilés ou des boules à surfaces cristallines, à cassure fibro-radiée, soudées en croûtes épaisses. Ils tapissent en plus ou moins grand nombre une Smithsonite cuprifère mamelonnée, d'une couleur verdâtre ou violacée où ils sont souvent associés à des mamelons cristallins formés par le groupement de rhomboèdres aigus blancs ou incolores, doués d'un vif éclat, d'une calcite zincifère; ils sont aussi disséminés dans les cavités d'une hématite terreuse où l'on rencontre de l'olivénite fibreuse, de la Buratite, etc. A Chañarcillo, Chili, l'Adamine s'est rencontrée en petits cristaux composés de couches superposées, d'un violet plus ou moins foncé, avec embolite verte, ou en grains d'un jaune de miel, avec argent natif. A la mine du cap Garonne, entre Hyères et Toulon, les cristaux, généralement aplatis et comme comprimés, roses ou rouge carmin et quelquefois verts, occupent les fentes d'une roche quarteuze où ils sont accompagnés par de l'olivénite, de la pharmacolite, de la Lettsomite, de la chessylite et de la malachite.

KÖTTIGITE; Dana.

Prisme rhomboïdal oblique d'environ 106° (Groth), probablement isomorphe de l'érythrine.

Clivage parfait parallèlement au plan de symétrie. Plus ou moins translucide.

Couleur rouge carmin pâle ou fleur de pêcher. Poussière blanc rougeâtre. Eclat soyeux dans la cassure.

Dur. = 2,5 à 3. Dens. = 3,1.

Dans le matras, dégage beaucoup d'eau et un sublimé cristallin

d'acide arsénieux. Facilement fusible au chalumeau, en colorant la flamme en bleu. Sur le charbon, donne des vapeurs arsenicales et une auréole d'oxyde de zinc. Avec le borax, réaction du cobalt. Soluble dans les acides.

$(\dot{Zn}, \dot{Co}, \dot{Ni})^3 \dddot{As} + 8\dot{H}$ d'après une analyse de Köttig qui a obtenu :

$\dddot{As}$ 37,17 (différ.) $\dot{Zn}$ 30,52 $\dot{Co}$ 6,91 $\dot{Ni}$ 2,00 $\dot{H}$ 23,40 = 100.

Trouvée en croûtes fibreuses cristallines et en petites masses, avec smaltine, à la mine Daniel près Schneeberg, Saxe.

MIMETÈSE; Beudant. Mimetite; Haidinger et Dana; Mimetesit; Breithaupt et Hausmann. Plomb arséniaté; Haüy. Brachytyper Blei-Baryt; Mohs.

Pseudohexagonale. En apparence isomorphe de la pyromorphite et présentant les mêmes formes avec des incidences très voisines. Schabus a trouvé sur les cristaux de Johanngeorgenstadt les nombres suivants :

$b^1 b^1$ adj. 142°29′
$b^1 b^1$ sur m 80°4′

Combinaisons : pm; pmb^1, *fig.* 422, pl. LXX; $pmb^1b^{1/2}$; $mb^1b^{1/2}$. On cite l'hémiédrie pyramidale, présentée par la forme a_3, comme dans la vanadinite.

Les cristaux sont généralement allongés suivant l'axe vertical, plus rarement aplatis suivant la base, comme dans la *fig.* 446 : ils ont une grande tendance à prendre des formes globulaires.

Clivage b^1 imparfait. Cassure inégale. Eclat résineux.

L'examen optique montre que les prismes hexagonaux de mimetèse sont constitués par le groupement de six prismes de 60° ayant leur bissectrice aiguë *négative* parallèle à l'axe vertical du cristal résultant. En effet, tandis que les sections parallèles aux faces du prisme paraissent homogènes en lumière polarisée parallèle, les sections basiques montrent très nettement une division en six secteurs.

Chacun des six primes élémentaires possède une structure intérieure très complexe : dans les lames parallèles à la base, on voit en effet un fin quadrillage de lamelles entre-croisées, rendant les extinctions imparfaites : l'écartement des axes optiques et l'orientation de leur plan sont très variables d'un point à un autre. Ce plan fait avec les côtés de la base hexagonale des angles variant de 0° à 30°; 2 E atteint parfois 64°. En quelques points, se manifeste une sorte de *dispersion tournante*, rappelant celle de la Prehnite. Il

est assez fréquent en outre d'observer dans un secteur des interpénétrations de plages, possédant l'orientation des secteurs voisins.

La disposition régulière qui vient d'être décrite n'existe pas dans les cristaux de toutes les localités; la mimetèse, surtout dans ses variétés phosphatées (*campylite*) présente souvent des groupements en tonnelets dans lesquels les sections basiques montrent des secteurs irréguliers, alors que les sections longitudinales possèdent une structure fibreuse des plus troublées.

Enfin dans un petit nombre de cristaux, on observe des emboîtements de pyromorphite uniaxe et de mimetèse biaxe. Ce dernier minéral forme alors l'enveloppe extérieure et présente des secteurs très nets.

La couleur la plus habituelle est le jaune citron, passant parfois au brun ou au jaune orangé; plus rarement le minéral est blanc ou incolore. Poussière plus ou moins blanche. Fragile.

Dur. = 3,5. Dens. = 6,92 à 7,3 s'abaissant dans les variétés calciques (6,6 env.).

Au chalumeau, facilement fusible; sur le charbon donne une odeur d'ail et se réduit en un globule de plomb entouré d'une auréole de chlorure de plomb, puis d'acide arsénieux et d'oxyde de plomb. Soluble dans l'acide azotique.

Analyses de la mimetèse : *a*, de Zacatecas, par Rivot; *b*, de Johanngeorgenstadt, par Wöhler; *c*, de Phenixville (jaune citron), par L. Smith ; *d*, d'Eureka (cristaux incolores), par Massie ; *e*, du Cumberland (*campylite*), par Rammelsberg; *f*, de Villevielle près Pontgibaud, par M. Damour.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*
Acide arsénique	23,06	22,10	23,17	23,41	18,47	19,65
— phosphorique	»	0,62	0,14	traces	3,34	3,44
Oxyde plombique	67,62	68,17	67,61	68,21	68,90	63,25
Chaux	»	»	»	»	0,50	3,46
Chlorure de plomb	9,76	9,76	9,36	8,69	9,44	10,06
	100,44	100,65	100,28	100,31	100,65	99,86
Densité :			7,32	6,92	7,218	6,65

La mimetèse se rencontre dans les filons de galène en beaux cristaux, en agrégats cristallins arrondis (les variétés phosphatées ont reçu le nom de *campylite*) ou en masses mamelonnées. Les plus beaux cristaux proviennent de Johanngeorgenstadt (gros cristaux jaunes) et de Schneeberg; de Nertschinsk, Sibérie; de Zinnwald; de Badenweiler; de Longban, Suède; de Wheal Unity près Redruth, Cornwall; de Beeralston en Devonshire; de Roughten Gill, Drygill en Cumberland (*campylite*), de Phenixville, Pennsylvanie; de Zacatecas, Mexique, etc.

Les emboîtements de pyromorphite et de mimetèse se ren-

contrent à Roughten Gill, à Phenixville, etc. Des pseudomorphoses d'anglesite en mimetèse ont été décrites à la Mina del Diablo près Durango, Mexique.

La mimetèse a été souvent reproduite synthétiquement et notamment par M. Lechartier, en fondant de l'arséniate et du chlorure de plomb dans un excès de chlorure de plomb. Debray l'a obtenue par voie humide en employant le procédé indiqué plus loin pour la pyromorphite.

HÉDYPHANE; Breithaupt.

Clinorhombique.

Deux clivages inégalement faciles, l'un à surface assez unie, un peu terne, l'autre à surface interrompue, d'un éclat adamantin, faisant entre eux un angle d'environ 96°. Cassure écailleuse. Translucide; transparente par places en lames minces. Axes optiques à peine séparés dans un plan parallèle à l'arête obtuse formée par les deux clivages et passablement normal à la bissectrice aiguë *positive* lorsqu'il fait un angle d'environ 155° avec le clivage à surface unie. Dispersion inappréciable.

Blanc grisâtre ou jaunâtre. Éclat gras, légèrement adamantin.

Dur. = 3,5 à 4. Dens. = 5,46 à 5,49.

Sur le charbon, décrépite violemment, dégage une faible odeur d'ail et se réduit en partie. Soluble à chaud dans l'acide azotique.

Probablement isomorphe de la karyinite.

Analyses de l'hédyphane de Longban : *a*, par Kersten; *b*, par Michaelson; d'une variété terreuse, impure, du Chili, par Domeyko.

	a	*b*	*c*
Acide arsénique	22,87	28,51	12,06
— phosphorique	7,10	3,19	5,36
— vanadique	»	»	1,94
Oxyde de plomb	52,98	57,45	68,46
Chaux	13,89	10,50	8,31
Chlore	2,63	3,06	2,41
Oxyde de cuivre	»	»	0,96
	99,47	102,71	99,50

Dans une variété de Longban (*barythedyphan*), associée à l'hédyphane ordinaire et contenant évidemment diverses matières étrangères, M. Lundström a constaté :

$\overset{.....}{\overline{As}}$ 28,18 $\overset{.....}{\overline{P}}$ 0,53 $\dot{Pb}$ 49,44 $\dot{Ba}$ 8,03 $\dot{Ca}$ 8,99 $\dot{Mg}$ 0,24 $\dot{\overline{Na}}$ 0,15

$\dot{\overline{K}}$ 0,09 $\dddot{\overline{Fe}}$ 0,08 Cl 3,05 $\ddot{C}$ 1,07 Insolub. 0,42 = 100,27. Dens. = 5,82.

L'hédyphane s'est rencontrée en Suède, à Longbanshytta, en

petites masses engagées dans un mélange de rhodonite et de Schefférite grenue, et à Pajsberg; on l'a citée au Chili.

KARYINITE; Lundström.

Clinorhombique.

Deux clivages inégalement faciles, mais éclatants, faisant entre eux un angle d'environ 130° et *paraissant* correspondre aux formes p et h^1. Cassure écailleuse. Transparente en lames minces. Deux axes optiques à écartement variable avec les échantillons.

$$2E = 42° \text{ à } 47° \text{ environ, rayons rouges.}$$

Bissectrice aiguë *positive* paraissant normale à l'arête d'intersection des deux clivages principaux. Dispersion ordinaire annonçant $\rho > v$. Dispersion *horizontale* appréciable.

Brun cannelle ou brun noisette. Éclat gras.

Dur. = 3 à 3,5. Dens. = 4,25.

Au chalumeau, fusible avec odeur d'ail, en une scorie noire qui produit de fortes réactions du plomb et du manganèse. Soluble dans l'acide azotique, avec une légère effervescence et résidu de grains noirs de Hausmannite.

$$\dot{R}^3 \dddot{A}s \text{ où } \dot{R} = (\dot{M}n, \dot{P}b, \dot{C}a, \dot{M}g).$$

L'analyse a fourni à C. H. Lundström :

$\dddot{A}s$ 47,17 $\dot{P}b$ 10,52 $\dot{M}n$ 15,82 $\dot{F}e$ 0,54 $\dot{C}a$ 16,40 $\dot{M}g$ 4,25 Cl 0,07

$\ddot{C}$ 3,86 Insol. 0,65 = 99,28.

Forme de petites masses pénétrées de calcite et de Hausmannite, à Longbanshytta, Suède.

WALPURGINE; Weisbach.

Prisme rhomboïdal oblique d'environ 118° (1).

---

(1) D'après M. Weisbach, les cristaux considérés comme clinorhombiques offriraient, en avant et en arrière, deux hémiprismes, l'un de 107°42', l'autre de 118°4', constituant une hémimorphie particulière; ce savant a donc proposé de les regarder comme des macles de deux individus tricliniques m (g^9), t (m), h^1 (h^1), g^1 (g^1), ${}^tp$ (e^1), assemblés suivant une face g^1; mais les incidences ne peuvent pas être mesurées avec assez d'exactitude pour décider complètement la question.

Des mesures approximatives ont donné à M. Weisbach :

mg^1 120°58′	$e^1/e^1 : h^1$ { 113°30′ Schrauf; 114°8′ Weisbach
mm 118°4′	
g^9g^1 125°55′ à 126°23′	g^1e^1 { 106°40′ Schrauf; 109°6′30″ Weisbach
g^9g^9 avant 107°41′30″	e^1m postér. 80°25′ à 54′
h^1g^1 91°38′	e^1g^9 antér. 96°47′ à 97°14′

Les faces h^1 portent deux séries de stries fines se croisant sous un angle de 35° et à peu près perpendiculaires à l'arête e^1h^1.

Facilement clivable suivant g^1. Transparente en lames minces. Bissectrice *aiguë* négative normale à g^1. Axes optiques très écartés dans un plan faisant un angle d'environ 102°30′ avec l'arête h^1/g^1 et 11° avec l'arête e^1/g^1 (Em. Bertrand); $\rho > v$.

Couleur variant du jaune paille au jaune orangé. Poussière jaune d'ambre. Éclat gras ou adamantin.

Dur. = 3,5. Dens. = 5,76.

Dans le matras, décrépite plus ou moins fortement, devient plus foncée et dégage de l'eau. Au chalumeau, dans la pince de platine, se colore en bleu pâle et fond facilement. Sur le charbon, produit un enduit jaune. Avec le borax et le sel de phosphore, réaction de l'urane.

$$5\,\dddot{\mathrm{Bi}}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{As}} + 3\,\dddot{\bar{\mathrm{U}}}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{As}} + 10\,\dot{\mathrm{H}}.$$

Deux analyses *a* et *b* ont donné à M. Winkler :

	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{As}}$	$\dddot{\mathrm{Bi}}$	$\dddot{\bar{\mathrm{U}}}$	$\dot{\mathrm{H}}$
a.	11,88	61,43	20,29	4,32 = 97,92
b.	13,03	59,34	20,54	4,65 = 97,56

Les cristaux, laminaires suivant g^1 et ressemblant beaucoup à des lames de gypse, sont presque toujours groupés par une de leurs extrémités, mais ils se présentent quelquefois en petites aiguilles divergentes formant des sphéroïdes de la grosseur d'un pois; on les a découverts en 1871 à la mine de cobalt *weisser Hirsch* près Neustädtel en Saxe.

RHAGITE; Weisbach.

Petites sphères microcristallines, à cassure imparfaitement conchoïdale, translucides sur les bords, paraissant monoréfringentes en lames minces, d'un vert jaunâtre pâle, à poussière blanche, à éclat cireux, un peu adamantin dans la cassure, fragiles.

Dur. = 5. Dens. = 6,82.

Dans le matras, décrépite, donne de l'eau et une poussière jaune isabelle. Fusible sur le charbon. Facilement soluble dans l'acide chlorhydrique, difficilement dans l'acide azotique.

$$\dddot{\text{Bi}}^5 \, \dddot{\text{As}}^2, + 8\dot{\text{H}}$$

M. Winkler a obtenu : $\dddot{\text{As}}$ 14,20 $\dddot{\text{Bi}}$ 72,76 $\dot{\text{H}}$ 4,62 $\dddot{\text{Fe}}$ et $\dddot{\text{Al}}$ 1,62 $\dot{\text{Co}}$ 1,47 $\dot{\text{Ca}}$ 0,50 Gangue 3,26 = 98,43.

Associée à la walpurgine, dans une masse de bismuthite jaune clair, très fragile, mélangée de grains de quartz, à la mine *weisser Hirsch* près Neustädtel.

ATÉLESTITE; Breithaupt.

J'ai donné, d'après vom Rath, page XLV, les principales incidences de l'atélestite rapportée à un prisme clinorhombique de 97°52'.

En adoptant le même prisme, mais en changeant respectivement les formes $o^{5/2}$ et $b^{1/2}$ de vom Rath en a^1 et $d^{1/2}$, M. Busz a observé les combinaisons $h^1 m a^1 d^{1/2} p$ (microscopique); $h^1 h^3 m g^1 o^1 a^1 e^1 d^{1/2} q = (d^{1/2} d^{1/4} h^{1/3})$.

Les paramètres et les principaux angles calculés sont alors :

$$b : h :: 1000 : 1100,333 \quad D = 920,312 \quad d = 682,393.$$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
*mm avant 97°14'15"	pa^1 adj. 107°4'30"
mh^1 138°37'	*a^1h^1 adj. 143°38'30"
h^2h^2 avant 147°16'	
	e^1e^1 70°17'
po^1 135°12'	$pd^{1/2}$ 126°21'
*ph^1 antér. 109°17'	$d^{1/2}d^{1/2}$ avant 113°20'
o^1h^1 adj. 143°38'30"	qq avant 155°16'

Cristaux aplatis suivant h^1, avec a^1 dominante. Clivage indistinct suivant la base. Transparente ou translucide. Jaune de soufre. Éclat adamantin.

Dur. = 3 à 4,5. Dens. = 6,4 (Busz).

$\dddot{\text{Bi}}^3\dddot{\text{As}} + 2\dot{\text{H}}$: Acide arsénique 13,90 Oxyde bismuthique 84,88 Eau 1,22.

Analyse de M. Busz : $\dddot{\text{As}}$ 14,12 $\dddot{\text{Bi}}$ 82,41 $\dddot{\text{Fe}}$ 0,51 $\dot{\text{H}}$ 1,92 = 98,96.

Cristaux très petits et très rares, implantés sur bismuthoferrite, avec érythrine, à la mine Neuhilfe, Schneeberg, Saxe.

TRICHALCITE; Hermann.

Dendrites ou aiguilles formant des groupes radiés, d'une couleur de vert-de-gris, à éclat soyeux, d'une dur. = 2,5.

Dans le matras, décrépite, dégage beaucoup d'eau et devient d'un brun noir. Au chalumeau, sur le charbon, fond et, à la flamme réductive, donne des grains de cuivre en dégageant l'odeur d'ail. Facilement soluble dans l'acide chlorhydrique.

$$\dot{Cu}^3 \overset{\cdot\cdot\cdot}{\dot{A}s} + 5\dot{H}$$

Hermann a obtenu : $\overset{\cdot\cdot\cdot}{\dot{A}s}$ 38,73 $\overset{\cdot\cdot\cdot}{\dot{P}}$ 0,67 $\dot{Cu}$ 44,19 $\dot{H}$ 16,41 = 100.

Ressemble à la *tyrolite* (Kupferschaum) et tapisse des cristaux de cuivre gris, aux mines de cuivre de Turginsk ou de Bérésowsk, Sibérie.

Le *chlorotile* de Frenzel forme de petits cristaux capillaires orthorhombiques vert émeraude ou vert pâle, transparents, dont la composition semble être :

$$\dot{Cu}^3 \overset{\cdot\cdot\cdot}{\dot{A}s} + 6\dot{H}$$

Ce minéral a été trouvé à Schneeberg avec aragonite et wapplérite, ainsi qu'à Zinnwald avec quartz et scheelite.

OLIVÉNITE. Olivenerz ; Werner. Prismatischer Oliven-Malachit ; Mohs.

Prisme rhomboïdal droit de 92°32'.

$$b : h :: 1000 : 484,392 \quad D = 722,642 \quad d = 691,222$$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
mm 92°32'	$e^1 e^1$ adj. 109°2'	117°30' obs. Fried.
92°30' obs. Phillips	112°9' obs. H. Washingt. (1)	
93°34' obs. H. Washingt. Utah		$b^{1/2} m$ 135°53'
$m h^1$ 136°16'	*$b^{1/2} b^{1/2}$ avant 120°30'	
$m g^1$ 133°44'	120°30' obs. Friedel	$m a^1$ adj. 115°31'
	$b^{1/2} a^1$ 150°15'	$m e^1$ 66°21' sur a^1
$a^1 h^1$ 126°42'		$a^1 e^1$ 130°46'
$a^1 a^1$ 73°24' sur h^1	$h^1 b^{1/2}$ 121°15'	$m a^1$ opp. 64°26'
	*$b^{1/2} b^{1/2}$ côté 117°30'	$e^1 m$ adj. 113°39'

Combinaisons de formes : me^1 (octaèdres rectangulaires); $e^1 m b^{1/2}$, *fig.* 431, pl. LXXI ; $m g^1 e^1$; $m h^1 e^1$; $m h^1 g^1 e^1$; $m h^1 g^1 a^1 e^1$,

(1) H. Washingt. Mesures de M. Washington sur des cristaux d'Utah.

fig. 430. Les faces $b^{1/2}$ sont étroites, mais unies; les faces e^1, g^1 sont généralement concaves, les m, convexes et inégales.

Clivages difficiles suivant e^1 et m. Cassure conchoïdale ou inégale. Transparente ou translucide. Bissectrice *aiguë* positive normale à h^1. Axes optiques s'ouvrant dans un plan normal à h^1 et à g^1 et offrant un écartement variable suivant les plages d'un même cristal, par suite des enchevêtrements intérieurs. Dispersion forte, $\rho < v$. Deux bonnes plaques m'ont donné, vers 15° C :

		VERRE ROUGE.	JAUNE SOD.	BLEU.	
I.	2 H =	101°36′	»	»	1re plage.
		104°57′	106°43′	110°31′	2e plage.
II.	2 H =	105°5′	105°6′	109°47′	

Légèrement pléochroïque.

Vert olive, passant au vert noirâtre ou au brun. Poussière vert olive pâle. Éclat vitreux, inclinant au résineux ou à l'adamantin. Fragile.

Dur. = 3,0. Dens. = 4,38.

Dans le matras, dégage un peu d'eau neutre, devient d'abord vert de chrome, puis gris noirâtre. Au chalumeau, sur la pince de platine, fond et cristallise par refroidissement ; sur le charbon, donne des vapeurs arsenicales et laisse un globule de cuivre, grisâtre à l'intérieur, rouge à l'extérieur.

Soluble en une liqueur bleue dans les acides et l'ammoniaque. Attaquable à chaud par la potasse, avec résidu d'oxyde de cuivre.

Géométriquement et chimiquement isomorphe de l'Adamine et de la libéthénite, optiquement différente.

$\dot{C}u^4 \dddot{\dot{A}}s + \dot{H}$: Acide arsénique 40,63 Oxyde de cuivre 56,19 Eau 3,18 = 100 avec de petites proportions, variables, d'acide phosphorique.

Analyses de l'olivénite : *a*, en petits cristaux brillants, de Cornwall, par Damour; *b*, par von Kobell ; *c*, cristallisée ; *d*, fibreuse (*Holzkupfererz*), toutes deux par Hermann.

	a	*b*	*c*	*d*
Acide arsénique	34,87	36,71	33,50	40,50
— phosphorique	3,43	3,36	5,96	1,00
Oxyde de cuivre	56,86	56,43	56,38	51,03
— ferreux	»	»	»	3,64
Eau	3,72	3,50	4,16	3,83
	98,88	100,00	100,00	100,00
Densité :	4,378	»	4,135	3,913

Se trouve en cristaux tapissant des cristaux de quartz, ou en masses réniformes, à structure aciculaire ou fibreuse, quelquefois terreuses, dans les mines de cuivre de Huel Gorland et Huel Unity

près Saint-Day, de Tin Croft près Redruth en Cornwall ; à la mine de Tyne head près Alston Moor en Cumberland ; à la mine de la Garonne, département du Var, avec Adamine, Lettsomite, etc. Les variétés fibreuses et terreuses se rencontrent à Kamsdorff et Sàalfeld en Thuringe, à Schwatz et Kogel en Tyrol ; dans le Banat ; en Sibérie ; dans les Asturies ; au Chili ; à Eagle Mine, district Tintic, Utah (les cristaux aciculaires, à faces m dominantes, paraissent offrir des incidences assez différentes de celles qu'a obtenues Phillips sur les cristaux du Cornwall).

EUCHROÏTE ; Breithaupt.

Prisme rhomboïdal droit de 117°20′.

$b : h :: 1000 : 886,567 \quad D = 854,156 \quad d = 520,016.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
mm 117°20′	mg^3 160°44′	*pe^1 133°56′
*mg^1 121°20′	g^3g^1 140°36′	e^1g^1 136°4′
mg^5 168°56′	g^5g^5 avant 95°12′	e^1e^1 87°52′ sur p
g^5g^1 132°24′	g^3g^3 avant 78°47′	

Combinaisons observées : mg^3pe^1 ; $mg^5g^3g^1pe^1$, *fig.* 437, pl LXXII. Les faces m, g^5, g^3 sont striées verticalement. La base est souvent convexe. Clivage assez net suivant m, traces suivant e^1. Cassure inégale. Transparente ou translucide. Plan des axes optiques parallèle à h^1 ; bissectrice *aiguë* positive normale à la base. Rapprochement notable des axes par la chaleur. Dispersion inappréciable, par suite de la très forte absorption.

$$2E = \begin{cases} 61°11' \text{ à } 17° C. \\ 56°8' \text{ à } 86° C. \end{cases}$$

Couleur vert émeraude. Poussière vert pomme. Éclat vitreux. Fragile.

Dur. = 3,5 à 4. Dens. = 3,38 à 3,41 (Breithaupt).

Dans le matras, dégage de l'eau, devient vert jaunâtre et friable. Au chalumeau, sur le charbon, donne l'odeur d'ail et se réduit instantanément, avec une sorte de détonation. Soluble dans l'acide azotique.

$\dot{C}u^4 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{A}s + 7\dot{H}$: Acide arsénique 34,12 Oxyde cuivrique 47,19 Eau 18,69 = 100.

Analyses : *a*, par Turner ; *b*, par Kühn ; *c*, par Wöhler :

	$\overset{\therefore}{As}$	$\dot{Cu}$	$\dot{H}$
a.	33,02	47,85	18,80 = 99,67
b.	34,42	46,97	19,31 = 100,70
c.	33,22	48,09	18,39 = 99,70

Les cristaux, souvent d'une dimension considérable, sont implantés dans les fentes d'un micaschiste quartzeux, à Libethen en Hongrie.

LEUCOCHALCITE; Sandberger. Petites aiguilles d'un blanc verdâtre, à éclat soyeux, verdissant par calcination, fusible en verre noir. $\dot{Cu}^3 \overset{\therefore}{As} + 3\dot{H}$, composition voisine de celle de l'euchroïte, d'après une analyse qui a fourni à Petersen :

$\overset{\therefore}{As}$ 37,89 (différ.) $\overset{\therefore}{P}$ 1,60 $\dot{Cu}$ 47,10 $\dot{Ca}$ 1,56 $\dot{Mg}$ 2,28 $\dot{H}$ 9,57 = 100.

Forme des houppes délicates associées à de la malachite, à la mine Wilhelmine, dans le Spessart en Bavière.

CHALCOPHYLLITE; Breithaupt. Erinite; Beudant. Tamarite; Miller. Cuivre arséniaté hexagonal lamelliforme; Haüy. Rhomboedrischer Euchlor-Malachit; Mohs. Kupferglimmer; Werner.

Rhomboèdre aigu de 69°48′.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
$a^1 a^{8/5}$ 153°50′	$a^1 a^{1/4}$ 135°30′	69°12′ obs. Phillips
153°50′ obs. H. Washingt.	138°10′? obs. Washingt.	*pp 110°12′ ar. basique
$a^1 a^4$ 124°9′	$a^1 b^1$ 124°9′ sur p	110°12′ obs. Descloiz.
124°42′ obs. Phillips	123°9′ obs. Washington	
$a^1 p$ 108°44′	$p b^1$ 124°54′	$a^4 a^4$ 88°26′ ar. culmin.
108°40′ obs. Phillips		$b^1 b^1$ 91°34′ ar. basique
108°33′ obs. Washington	pp 69°48′ arête culmin.	

Combinaisons de formes : $a^1 p$, *fig.* 434, pl. LXXII ; $a^1 p\, b^1$; $a^1 p\, e^2$; $a^1 p\, a^4 b^1$, *fig.* 435, cristaux du Cornwall; $a^1 a^{8/5} p\, b^1 a^{1/4}$, cristaux de l'Utah, mesurés par H. Washington.

Clivage très facile suivant a^1 ; trace suivant p. Cassure conchoïdale, difficile à observer. Transparente; translucide. Double réfraction énergique à un axe *négatif*. Par suite de pénétrations irrégulières, les lames basiques offrent souvent une croix noire disloquée. Couleur vert émeraude, vert d'herbe, vert-de-gris.

Poussière bleu verdâtre. Éclat nacré sur a^1, vitreux sur p. Se laissant couper, mais très fragile.

Dur. = 2. Dens. = 2,66 (Damour).

Dans le matras, décrépite fortement et se divise en écailles excessivement légères, noircit et dégage beaucoup d'eau neutre. Au chalumeau, sur le charbon, fond, avec odeur arsenicale, en une scorie noirâtre qui enveloppe un grain de cuivre métallique. Soluble dans les acides et l'ammoniaque.

$\dot{C}u^6 \overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{A}s} + 12\dot{H}$: Acide arsénique 24,91 Oxyde cuivrique 51,65 Eau 23,41 = 100.

Analyses de lames hexagonales transparentes, *a* et *b*, par Damour; *c*, par Church.

	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{A}s}$	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{P}}$	$\dot{C}u$	$\dddot{A}l$	$\dddot{F}e$	$\dot{H}$	
a.	19,35	1,29	52,92	1,80	»	23,94 =	99,30
b.	21,27	1,56	52,30	2,13	»	22,58 =	99,84
c.	15,54	»	46,14	5,97	0,60	31,75 =	100,00

D'après Church, le minéral perd dans le vide, comme à 100°, 13,8 p. 100 d'eau.

Les cristaux, toujours tabulaires suivant la base, accompagnent les minerais de cuivre dans les filons des environs de Redruth en Cornwall; à la mine de la Garonne, Var, ils sont associés dans les fentes d'une quartzite, à l'Adamine, à l'olivénite, à l'azurite; on en cite à Altväter et Esching près Saida, dans l'Erzgebirge; à Herrengrund en Hongrie; à Moldawa en Banat. MM. Hillebrand et H. Washington en ont trouvé, avec d'autres arséniates, à Eagle Mine. district de Tintic, Utah.

APHANÈSE; Beudant. Klinoklas; Hausmann. Abichit; Haidinger. Strahlerz; Werner. Diatomer Habronem-Malachit; Mohs.

Prisme rhomboïdal oblique de 56°.

$b : h :: 1000 : 1687,837 \quad D = 463,072 \quad d = 886,320.$

Angle plan de la base = 55°10′16″.
Angle plan des faces latérales = 99°28′14″.

ANGLES CALCULÉS.

*mm avant 56°
56° obs. Philipps
mh^1 118°

po^1 125°53′
125° obs. Phillips
o^1h^1 154°49′

ANGLES CALCULÉS.

ph^1 100°42′ sur o^1
$pa^{2/3}$ adj. 99°30′
$a^{2/3}h^1$ 159°18′
*$pa^{2/3}$ 80°40′ sur h^1
80°30′ obs. Phillips

*pm antér. 95°0′

ANGLES CALCULÉS.

95° obs. Phillips
$pb^{1/2}$ adj. 99°5′
pm post. 85°
$b^{1/2}m$ adj. 165°35′
166°40′ obs. Washington.

Combinaisons de formes : mp; $mpo^1a^{2/3}$; $mh^1pa^{2/3}$, *fig.* 433, pl. LXXI; $mh^1po^1a^{2/3}$, *fig.* 432, cristaux du Cornwall; $mpo^1a^{2/3}b^{1/2}$, cristaux d'Utah observés par H. Washington. Les cristaux, généralement allongés suivant l'axe vertical, *fig.* 432, le sont quelquefois suivant la diagonale horizontale de la base, *fig.* 433. Clivage parfait suivant p. Cassure inégale. Translucide ou opaque. Plan des axes optiques parallèle au plan de symétrie. Bissectrice *aiguë* négative presque exactement perpendiculaire à la diagonale inclinée de la base. Dispersion ordinaire *énorme* dans l'air, $\rho < v$; dispersion *inclinée* faible.

Lames extraites d'aiguilles d'un bleu verdâtre :

$$2\,Ha = \left\{\begin{array}{l} 81°56' \text{ à } 82°50' \\ 83°42' \text{ à } 84°34' \end{array}\right. \quad \text{d'où } 2\,E = \left\{\begin{array}{ll} 134°36' \text{ à } 137°8' & \text{ray. verts.} \\ 160°52' \text{ à } 167°52' & \text{ray. bleus.} \end{array}\right.$$

Lames extraites de grands cristaux verts :

$$2\,Ha = \left\{\begin{array}{l} 84°7' \text{ à } 84°12' \\ 85°34' \text{ à } 86°42' \end{array}\right. \quad \text{d'où } 2\,E = \left\{\begin{array}{ll} 140°58' \text{ à } 141°14' & \text{ray. verts.} \\ \text{Réflexion totale} & \text{ray. bleus.} \end{array}\right.$$

Couleur vert noirâtre à l'extérieur, vert-de-gris ou bleu de ciel à l'intérieur. Poussière vert bleuâtre. Éclat vitreux, tournant au résineux; nacré sur la base. Fragile.

Dur. = 2,5 à 3. Dens. = 4,31 à 4,36.

Dans le matras, donne de l'eau et noircit. Au chalumeau, sur le charbon, fond facilement, en dégageant des vapeurs arsenicales et laisse un globule de cuivre rouge à l'extérieur, grisâtre à l'intérieur. Soluble dans les acides et l'ammoniaque.

$\dot{C}u^6 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} + 3\dot{H}$: Acide arsénique 30,22 Oxyde cuivrique 62,69 Eau 7,09 = 100.

Analyses : *a*, par Rammelsberg; *b*, par Damour (lames testacées du Cornwall); *c*, par Hillebrand (masses globulaires de l'Utah).

	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As}$	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}$	$\dot{C}u$	$\dot{Z}n$	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{F}e$	$\dot{H}$	$\ddot{S}i$		
a.	30,32	0,65	61,22	»	»	7,81	»	= 100	
b.	27,08	1,50	62,80	»	0,49	7,57	»	= 99,44	
c.	29,59	0,05	62,44	0,05	0,12	7,72	0,06	= 100,03.	Dens. = 4,38.

Se trouve en cristaux plus ou moins allongés, en larges aiguilles ou en masses écailleuses, hémisphériques et réniformes, dans les filons de Huel Muttrel, Huel Gorland et Huel Unity, Cornwall, avec liroconite; à Altväter et Esching dans le Mordelgrund près Saida en Saxe; à l'Eagle Mine, district de Tintic, Utah, États-Unis.

LIROCONITE; Haidinger. Linsenerz; Werner. Cuivre arséniaté octaèdre obtus; Haüy. Chalcophacite; Glocker. Prismatischer Lirokon-Malachit; Mohs.

Prisme rhomboïdal oblique de 74°21′.

$b : h :: 1000 : 1010{,}33 \quad D = 604{,}124 \quad d = 796{,}890.$

Angle plan de la base = 74°19′54″.
Angle plan des faces latérales = 91°9′29″.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS; DES CLOIZEAUX.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS; DES CLOIZEAUX.
*mm avant 74°21′	74°21′	└ e^1e^1 118°29′ sur g^1	118°26′
ph^1 antér. 91°27′	»		
		e^1m antér. 133°50′	133°32′
┌ *e^1e^1 61°31′ sur p	61°31′ moyen.	*e^1m post. 132°36′	132°36′ moyen.

Combinaison ordinaire me^1, *fig.* 436ª, pl. LXXII. Les cristaux, qui simulent un octaèdre rectangulaire aplati, ont presque toujours leurs faces m et e^1 striées parallèlement à leurs intersections mutuelles, ce qui leur donne une forme arrondie, ainsi qu'aux arêtes m/m et e^1/e^1, *fig.* 436ᵇ. Clivage difficile suivant m; traces suivant p. Cassure imparfaitement conchoïdale. Transparente ou translucide. Plan des axes optiques normal au plan de symétrie, situé dans l'angle aigu e^1/e^1 : m/m et faisant des angles d'environ { 20° à 25° avec l'arête m/m; 68°33′ à 63°33′ avec l'arête e^1/e^1.

Bissectrice aiguë *négative* perpendiculaire à g^1. Dispersion ordinaire faible; $\rho < v$ dans l'air. Dispersion *tournante* inappréciable.

1ʳᵉ LAME.		2ᵉ LAME.	
2 H = { 78°8′	d'où 2 E = { 135°1′	2 H = { 77°24′40″	d'où 2 E = { 132°51′ r.
78°10′30″	135°31′	77°18′	132°57′ r.
78°49′	139°32′	76°57′40″	133°46′ r

Bleu de ciel ou bleu verdâtre. Poussière bleu pâle. Éclat vitreux, inclinant au résineux. Se laissant difficilement couper.

Dur. = 2 à 2,5. Dens. = 2,96 (Damour).

Dans le matras, donne beaucoup d'eau neutre, verdit et devient incandescente. Après calcination, la couleur est brun foncé. Au chalumeau, dans la pince de platine, fond seulement sur les bords, en colorant la flamme en vert. Sur le charbon, fond lentement en un globule rouge, friable. Avec le carbonate de soude, forme une scorie rougeâtre pénétrée de grains métalliques blancs, d'ar-

séniure de cuivre. Facilement soluble dans l'acide chlorhydrique et dans la potasse bouillante qui laisse une poudre noire, en grande partie formée d'oxyde cuivrique. Avant calcination, *entièrement* soluble dans l'ammoniaque caustique. Après calcination, la dissolution est incomplète et il reste un résidu, brun de rouille, contenant beaucoup d'alumine et de l'oxyde de cuivre.

$2\dot{Cu}^6 \dddot{\ddot{As}} + \dddot{Al}^2 \dddot{\ddot{As}} + 32\dot{H}$: Acide arsénique 28,44 Oxyde de cuivre 39,32 Alumine 8,49 Eau 23,75 = 100,00.

Analyses de cristaux bleus : *a*, par Trolle-Wachtmeister; *b*, par Hermann ; *c* et *d*, par Damour.

	a	*b*	*c*	*d*
Acide arsénique	23,14	23,05	22,22	22,40
Acide phosphorique	2,98	3,73	3,49	3,24
Oxyde cuivrique	39,16	36,38	37,18	37,40
Alumine	8,94	10,85	9,68	10,09
Eau	25,78	25,01	25,49	25,44
	100,00	99,02	98,06	98,57
Dens :	»	2,985	2,964	

Les cristaux, de dimensions très variables, se trouvent dans les filons de Huel Muttrel, Huel Gorland et Huel Unity en Cornwall; à Herrngrund en Hongrie et à Ullersreuth en Voigtland (très petits cristaux).

ERINITE ; Haidinger. Monotomer Dystom-Malachit; Mohs.

Petits groupes cristallins mamelonnés, à structure fibreuse, paraissant clivables dans une direction, à cassure inégale. Translucide sur les bords. Couleur vert émeraude inclinant au vert d'herbe. Poussière plus pâle. Éclat faiblement résineux. Fragile.

Dur. = 4,5 à 5. Dens. = 4,043.

Dans le matras, décrépite et donne de l'eau. Au chalumeau, sur le charbon, fond en dégageant des vapeurs arsenicales. Soluble dans l'acide azotique.

$\dot{Cu}^5 \dddot{\ddot{As}} + 2\dot{H}$: Acide arsénique 34,66 Oxyde cuivrique 59,91 Eau 5,43 = 100.

Des analyses approximatives, *a*, par Turner; *b*, par Hillebrand (échantillons de l'Utah, moyenne de deux opérations) ont donné :

	$\dddot{\ddot{As}}$	$\dddot{\ddot{P}}$	$\dot{Cu}$	$\dot{Zn}$	$\dot{Ca}$	$\dddot{Fe}$	$\dddot{Al}$	$\dot{H}$	
a.	33,78	»	59,44	»	»	»	1,77	5,01	= 100
b.	32,72	0,10	57,59	0.82	0,41	0,17	»	8,18	= 99,99

Ce minéral, très rare, a été observé en petites masses à couches concentriques provenant du comté de Limerick en Irlande, d'après Haidinger, ou du Cornwall, d'après Church. Il a été retrouvé par M. Richard Pearce à Eagle Mine, district de Tintic, Utah, où, d'après MM. Hillebrand et H. S. Washington, il est associé à de l'énargite, de l'azurite, de la barytine de l'aphanèse et de l'olivénite.

CORNWALLITE ; Zippe.

Amorphe. Cassure conchoïdale. Vert émeraude ou vert-de-gris foncé.

Dur. = 4,5. Dens. = 4,166.

Dans le matras, dégage de l'eau. Au chalumeau, sur le charbon, dégage des vapeurs arsenicales et fond en un globule de cuivre entouré d'une croûte fragile.

$\dot{Cu}^5 \dddot{As} + 5\dot{H}$: Acide arsénique 32,05 Oxyde cuivrique 55,41 Eau 12,54 = 100.

Analyses : *a*, par Lerch ; *b*, par Church (moyenne de plusieurs opérations) :

$\dddot{As}$	$\dddot{P}$	$\dot{Cu}$	$\dot{H}$		
30,22	2,13	54,55	13,02 =	99,94.	Dens. = 4,166
30,47	2,71	59,93	7,95 =	101,08.	Dens. = 4,17

Associée en masses compactes, mamelonnées ou réniformes, rappelant la malachite, à l'olivénite du Cornwall.

CONICHALCITE ; Breithaupt.

Petites masses mamelonnées, ressemblant à la malachite, à cassure écailleuse. Faiblement translucide. Couleur vert pistache inclinant au vert émeraude. Poussière verte. Fragile.

Dur. = 4,5. Dens. = 4,123.

Dans le matras, décrépite, donne de l'eau et devient noire. Au chalumeau, dans la pince de platine, fond en colorant la flamme d'abord en vert et ensuite en bleu pâle. Sur le charbon, fond avec déflagration en une masse scoriacée à réaction alcaline qui, traitée par la soude, donne un globule de cuivre. Avec du sel de phosphore et du plomb métallique, verre jaune à chaud, vert de chrome à froid.

Analyses : *a*, de la conichalcite d'Espagne, par Fritzsche ; *b*, de la variété d'Eagle Mine, par G. S. Mackensie.

	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\bar{A}}$	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\bar{P}}$	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\bar{V}}$	$\dot{C}u$	$\dot{C}a$	$\dot{M}g$	$\dot{Z}n$	Ag	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\bar{F}}e$	$\dot{\bar{H}}$	$\ddot{C}$	Quartz.	
a.	30,68	8,81	1,78	31,76	21,36	»	»	»	»	5,61	»	»	= 100
b.	39,80	0,20	»	28,59	19,67	0,61	2,75	0,29	0,45	5,55	(0,98)	1,11	= 100

Trouvée à Hinajosa de Cordoba en Andalousie et, sous forme d'enduit sur un mélange plus ou moins friable d'arséniates de cuivre, à Eagle Mine, territoire d'Utah, États-Unis.

CHENEVIXITE; Adam.

Petites masses ou fragments à cassure conchoïdale, opaques, d'un vert sombre, à poussière vert jaunâtre, à éclat vitreux.

Dur. = 4,5. Dens. = 3,93 environ.

Dans le matras, décrépite, donne de l'eau et brunit. Au chalumeau, sur le charbon, fond facilement en dégageant des fumées arsenicales et laissant une scorie noire magnétique mélangée de grains de cuivre. Facilement soluble dans les acides.

Analyses de la Chenevixite du Cornwall: a, par Chenevix; *b*, par Pisani, abstraction faite de 10,3 p. 100 de sable mélangé; de la variété d'Utah, *c*, par Mackensie.

	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\bar{A}}s$	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\bar{P}}$	$\dot{C}u$	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\bar{F}}e$	$\dot{C}a$	$\dot{M}g$	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\bar{A}}l$	$\dot{\bar{H}}$	Sable.	
a.	33,5	»	22,5	27,5	»	»	»	12	3	= 98,5
b.	30,20	2,30	31,70	25,10	0,34	»	»	8,66	»	= 100,30
c.	34,62	»	26,88	26,94	0,55	0,23	1,17	9,25	0,71	= 100,35

En petites masses ou en fragments disséminés dans une roche quartzeuse du Cornwall, dont il est difficile de la séparer complètement, ou dans des mélanges d'arséniates compactes d'Eagle Mine, territoire d'Utah, États-Unis.

BAYLDONITE ; Church.

Petites masses concrétionnées, à surfaces rugueuses et à structure quelquefois réticulée. Cassure conchoïdale ou inégale. Translucide sur les bords. Vert d'herbe ou vert noirâtre. Poussière vert pomme ou vert serin.

Dur. = 4,5. Dens. = 5,35.

Au chalumeau, dégage de l'eau et devient noire. Sur le charbon, fond en une scorie noire qui brûle en dégageant des vapeurs arsenicales et laisse un globule métallique blanc, de plomb et cuivre. Avec le borax, à la flamme oxydante, verre bleu. Difficilement soluble dans l'acide azotique.

Une analyse a donné à Church :

$\dddot{As}$ 31,76 $\dot{Cu}$ 30,88 $\dot{Pb}$ 30,13 $\dot{H}$ 4,58 $\dddot{Fe}$, $\dot{Ca}$ et perte 2,65 = 100.
Trouvée en Cornwall.

MIXITE; Schrauf.

Clinorhombique ou triclinique? (Schrauf); quadratique? ou rhombique (Whitman Cross). Cryptocristalline, offrant quelquefois des fibres capillaires qui, au microscope, montrent des prismes à six faces d'environ 125° (Schrauf) ou des aiguilles cannelées verticalement (Whitman Cross). Extinction maximum en lumière polarisée à 6° ou 9° de la longueur des fibres (Schrauf) ou parallèlement à cette longueur (Whitman Cross). Vert émeraude ou vert bleuâtre; blanchâtre ou verdâtre. Poussière plus claire. Éclat soyeux.

Dur. = 3 à 4. Dens. = 3,66 (Schrauf); 3,79 (Hillebrand).

Au chalumeau, devient vert noirâtre. Dans l'acide azotique étendu, se recouvre presque instantanément d'une poudre blanche d'arséniate de bismuth insoluble dans l'acide qui dissout l'arséniate de cuivre.

L'analyse a fourni : à M. Schrauf, *a*, moyen. de 3 essais; à M. Hillebrand, *b*, moyen. de 2 essais.

	$\dddot{As}$	$\dddot{P}$	$\dot{Cu}$	$\dddot{Bi}$	$\dot{Zn}$	$\dot{Ca}$	$\dot{H}$	$\dddot{Fe}$	$\ddot{Si}$	
a.	30,45		43,21	13,07	»	0,83	11,07	1,13	»	= 99,76
b.	28,79	0,06	43,89	11,18	2,70	0,26	11,04	0,97	0,42	= 99,31

Trouvée à la surface d'une *bismite* jaune, impure, tantôt sous forme d'efflorescences, tantôt sous celle de parties grenues au centre, entourées de fibres concentriques, au Geistergang, Joachimsthal ou en fines aiguilles implantées sur une croûte amorphe, à Eagle Mine, Utah, États-Unis. On l'a citée à Wittichen, Bade.

TYROLITE; Haidinger. Kupferschaum; Werner. Prismatischer Euchlor-Malachit; Mohs.

Prisme rhomboïdal droit de 94°. $g^2g^1 = 152°$. Tables rectangulaires allongées dans la direction de la grande diagonale et aplaties parallèlement à la base, suivant laquelle a lieu un clivage. Faiblement transparente ou translucide sur les bords. Axes optiques écartés dans un plan parallèle à g^1, autour d'une bissectrice négative normale à la base, $\rho > v$. Vert pomme, vert-de-gris, inclinant

au bleu de ciel. Poussière de même couleur. Éclat nacré sur la base, vitreux sur les autres faces. Se laisse facilement couper. Flexible en lames minces.

Dur. = 1,5 à 2 ou 2,5. Dens. = 3 à 3,16.

Dans le matras, décrépite violemment et dégage de l'eau. Au chalumeau, dans la pince de platine, noircit et fond en un globule gris; sur le charbon, fond en donnant des fumées arsenicales. Soluble avec effervescence dans l'acide azotique, à chaud. Attaquable par l'ammoniaque qui laisse un résidu de carbonate de chaux.

$\dot{C}u^{5}\dddot{A}s + \dot{C}a\ddot{C} + 9\dot{H}$: Acide arsénique 25,85 Oxyde de cuivre 44,69 Eau 18,21 Carbonate de chaux 11,25 = 100.

Analyses : de la tyrolite de Falkenstein en Tyrol : *a*, par von Kobell; de Libethen? *b*, par Church (dens. = 3,16); de l'Utah *c*, par Hillebrand (dens. = 3,27).

	$\dddot{A}s$	$\dddot{F}e$	$\dot{C}u$	$\dot{C}a$	$\dot{H}$	$\dot{C}a\ddot{C}$	$\dddot{S}$	
a.	25,01	»	43,88	»	17,46	13,65	»	= 100
b.	29,29	»	50,06	»	8,73	11,92	»	= 100
c.	28,52	0,08	45,08	6,78	17,21	»	2,23	= 99,90

Se trouve ordinairement en petits groupes mamelonnés, composés de fibres divergentes, d'un éclat soyeux, dans les cavités de la calamine, de la calcite, du quartz, avec d'autres minerais de cuivre, à Falkenstein près Schwatz en Tyrol; à Saalfeld en Thuringe, à Riechelsdorf en Hesse; à Schneeberg en Saxe; à Posing et Libethen en Hongrie; dans le Banat; à Nertschinsk en Sibérie; près de Bieber (dans une dolomie); en écailles minces sur quartz ou en masses écailleuses radiées rappelant certaines pyrophyllites, à Eagle Mine, et à Mammoth Mine, Utah, États-Unis.

LINDAKÉRITE; Vogl.

Tables rhombiques allongées. Plus ou moins translucide. Vert-de-gris ou vert pomme. Poussière vert clair ou blanche. Éclat vitreux.

Dur. = 2. Dens. = 2 à 2,5.

Dans le matras, donne d'abord de l'eau, puis un sublimé d'acide arsénieux et une odeur d'acide sulfureux. Au chalumeau, sur le charbon, dégage des vapeurs arsenicales et fond en une masse noire. Traitée après grillage par du borax ou du sel de phosphore, donne au feu d'oxydation un globule opaque brun rouge et au feu de réduction, un verre d'un bleu sale lorsqu'il est refroidi. En partie soluble dans l'eau après une longue ébullition; complètement dans l'acide chlorhydrique étendu.

Une analyse a fourni à Lindaker :

$\dddot{A}s$ 28,58 $\dddot{S}$ 6,44 $\dot{C}u$ 36,34 $\dot{N}i$ 16,15 $\dot{F}e$ 2,90 $\dot{H}$ 9,32 = 99,73.

Ce minéral, très rare, paraît être un produit de décomposition associé à des minerais de nickel, de cobalt, de bismuth, de plomb, de cuivre, de zinc, dans l'ancienne mine Elias, à Joachimsthal.

DURANGITE; Brush.

Prisme rhomboïdal oblique de 110°10'.

$b : h :: 1000 : 651,077 \quad D = 791,724 \quad d = 610,878.$

Angle plan de la base = 104°41'38''.
Angle plan des faces latérales = 105°5'10''.
Angle de la base sur h^1 = 115°13'.

ANG. CALCULÉS.	ANG. MESURÉS ; DES CLOIZEAUX.	ANG. CALCULÉS.	ANG. MESURÉS ; DES CLOIZEAUX.
*mm av. 110°10'	110°10' Blake 109° à 110°7' g. réfl.	$d^{1/2} b^1$ s^r g^1 120°6'	120° g. ord.
		$m b^1$ s^r g^1 97°19'	98° g. ord.
$m h^1$ 145°5'	»		
$m g^1$ 124°55'	124°40' à 50' g. réfl.	$e^{1/2} m$ antér. 132°4'	»
		$m b^{1/2}$ s^r $e^{1/2}$ 85°27'	85° g. réfl.
$e^{1/2} g^1$ 146°6'	147° env. g. réfl.	$m b^{1/2}$ s^r h^1 94°33'	95° env. g. ord.
$m d^{1/2}$ adj. 150°24'	152°30' env. g. ord.	$h^1 : \frac{d^{1/2}}{d^{1/2}}$ 148°46'	150° env. g. ord.
$m b^1$ opp. s^r $d^{1/2}$ 72°13'	73°25' env. g. ord.		
$m b^{1/2}$ opp. s^r $d^{1/2}$ 44°28'	44°30' g. réfl.		
$b^1 b^{1/2}$ adj. 152°15'	152°5' moy. g. ord.	$h^1 : \frac{b^1}{b^1}$ s^r p 83°16'	83° à 84° g. ord.
$b^1 m$ adj. 107°47'	»		
*$b^{1/2} m$ adj. 135°32'	135°32' moy. g. réfl.	$h^1 : \frac{b^{1/2}}{b^{1/2}}$ adj. 125°25'	125°54' g. ord.
$d^{1/2} b^{1/2}$ opp. s^r b^1 74°4'	76° env. g. ord.		
$g^1 d^{1/2}$ 113°6'	»	$\frac{b^1}{b^1} : \frac{b^{1/2}}{b^{1/2}}$ adj. 151°19'	151° g. ord.
$d^{1/2} d^{1/2}$ av. 133°48'	134°4' moy. g. ord.		
		$\frac{d^{1/2}}{d^{1/2}} : \frac{b^1}{b^1}$ adj. 114°30'	115° env. g. ord.
$g^1 b^{1/2}$ 123°55'	»		
*$b^{1/2} b^{1/2}$ adj. 112°10'	112°10' g. réfl.		

La forme dominante la plus habituelle est celle d'un octaèdre oblique à base rhombe (1). Combinaisons de formes observées :

---

(1) *Annales de chimie et de physique*, 5e sér., tom. IV, 1875.

$m b^{1/2}$; $m b^{1/2} b^1$ (fréquente); $m h^1 b^{1/2} b^1$; $m h^1 g^1 b^{1/2} b^1$; $m d^{1/2} b^{1/2} b^1$; $m h^1 d^{1/2} b^{1/2} b^1$; $m h^1 e^{1/2} d^{1/2} b^{1/2} b^1$; $m h^1 g^1 e^{1/2} d^{1/2} b^{1/2} b^1$ (rare).

Les faces des cristaux sont presque toujours raboteuses, corrodées ou ternes, et ce n'est que très rarement qu'elles se prêtent à des mesures au goniomètre de réflexion.

Clivage facile suivant *m*. Cassure conchoïdale. Transparente en lames minces. Plan des axes optiques normal au plan de symétrie. Bissectrice aiguë *négative* faisant approximativement, pour la lumière jaune, des angles de :

25°7′ avec h^1 antérieur;

71°37′ avec l'arête postérieure $\frac{b^1}{b^1}$;

79°42′ avec l'arête postérieure $\frac{b^{1/2}}{b^{1/2}}$;

$$2H_a = \begin{cases} 80°53' \text{ rayons rouges,} \\ 80°49' \text{ rayons jaunes,} \end{cases} \text{ à } 15° \text{ C.}$$

La dispersion ordinaire est donc faible, et $\rho > v$; la dispersion *horizontale* est visible sur les lames très minces.

Rouge orangé, plus ou moins foncé. Poussière jaune. Éclat vitreux. Fragile.

Dur. = 5. Dens. = 3,95 à 4,03.

Au chalumeau, fond facilement en verre jaune et donne les réactions du fluor. Odeur d'ail avec la soude. Difficilement soluble dans l'acide chlorhydrique. Attaquable par l'acide sulfurique, avec dégagement d'acide fluorhydrique.

Une des analyses exécutées par Brush a donné :

$\dddot{\dot{A}}s$ 55,10 $\dddot{A}l$ 20,68 $\dddot{F}e$ 4,78 $\dot{M}n$ 1,30 $\dot{N}a$ 11,66 $\dot{L}i$ 0,81 Fl 5,67 = 100.

Cette composition offre une certaine analogie avec celle de l'*amblygonite* dont la forme cristalline est totalement différente de celle de la durangite.

Les cristaux isolés, de 3 à 9 millimètres de longueur sur 2 à 5 millimètres de largeur, ont été trouvés, avec de nombreux petits cristaux de topaze incolore, dans des sables stannifères, près Durango au Mexique : ils ont été trouvés en place associés à de la cassitérite dans un filon de la mine Barranca, au N.-E. de Conetot (État de Durango).

PHOSPHORIDES.

NATROPHITE. Poudre blanche composée de très petits cristaux sans contours nets, fortement biréfringents.

D'après M. Pisani, phosphate de soude hydraté $\dot{N}a^{2}\dddot{P} + \dot{H}$.

Trouvée à Ténériffe (collection Adam).

PHOSPHAMMITE. Aiguilles très fines, orthorombiques, fortement biréfringentes, dont le plus petit indice correspond à l'allongement (Mallard), ou masses terreuses blanches ou d'un gris jaunâtre.

Contient, suivant Herapath et Teschemacher : Acide phosphorique 52,96 Ammoniaque 23,98 Eau 23,06 correspondant à $\dot{A}m\dddot{P} + 3\dot{H}$.

Observée dans les guanos de l'île Ichaböe, côte ouest d'Afrique, et de Guanape, Pérou.

STERCORITE; Herapath. Microcosmic Salt.

Masses formées de fibres blanches ou jaunâtres, clinorhombiques, offrant quelquefois, à travers des lames de clivage, des macles très nettes suivant un plan sensiblement perpendiculaire à leur longueur (Mallard). Dans ces macles, l'extinction fait avec la longueur des fibres un angle de 30° pour une série de plages, de 15° pour l'autre série.

Fortement biréfringente. Axes optiques assez voisins. Bissectrice aiguë *positive* faiblement oblique au plan de clivage.

Éclat vitreux. Dur. = 2. Dens. = 1,61.

Facilement soluble dans l'eau. Au chalumeau, gonfle en dégageant de l'eau et de l'ammoniaque et fond en globule incolore.

Phosphate ammoniaco-sodique (sel de phosphore).

$(\dot{A}m, \dot{N}a^{2})\dddot{P} + 9\dot{H}$: Acide phosphorique 34,05 Ammoniaque 12,40 Soude 14,92 Eau 38,63.

Se trouve, mélangée de 8 p. 100 d'impuretés, dans le guano de l'île Ichaböe, côte ouest d'Afrique et dans celui de Mejilones, Chili.

STRUVITE; Ulex. Guanite; Teschemacher.

Prisme rhomboïdal droit de 122°32′.

$b : h :: 1000 : 544,570 \quad D = 876,876 \quad d = 480,717.$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS (1).
⎡ mm 57°28′ sur g^1	57°16′ S.; 10′ Mx.; 15′ Mn.; 30′ T.; 58° U.
⎢ mh^1 151°16′	151° U.
⎢ mg^1 118°44′	118°30′ T.; 119° U.
⎢ *g^3g^3 95°16′ sur g^1	95°16′ S.; 95°10′ Mx.; 14′ Mn.; 6′ R.
⎣ g^3h^1 132°22′	132°25′ Mx.; 132°40′ R.
⎡ h^1a^1 138°34′	138°25′ Mx.; 52′ R.; 12′ U.
⎢ a^1a^1 82°52′ sur p	83°24′ U.
⎣ a^1a^1 97°8′ sur h^1	96°48′ Mn.
⎡ e^1g^1 121°50′30″	121°40′ U.
⎣ *e^1e^1 63°41′ sur g^1	63°41′ S.; 30′ Mx.; 29′ Mn.; 20′ U.
$b^{1/2}m$ 142°15′	»
$h^1b^{1/2}$ 133°54′	133°20′ T.
$g^1b^{1/2}$ 112°21′	112°20′ T.
e^1g^3 112°56′30″	»

Sur les anciens cristaux de Hambourg, les formes g^1e^1 sont ordinairement et les formes mg^3 toujours hémièdres, à faces inclinées. D'après Ulrich, sur les cristaux des Skipton Caves, près Ballarat, les faces h^1, g^1, m, e^1, existent des deux côtés des cristaux, mais elles sont plus développées et plus nettes d'un côté que de l'autre. Des quatre faces e^1, deux sont unies, les deux autres arrondies ou striées, *fig.* 456, pl. LXXV. La forme $b^{1/2}$, très rare et peu développée, ne montre qu'un quart des faces de l'octaèdre, dans la zone g^1a^1. h^1 est inégale, courbe et ordinairement terme; les g^3 sont unies et brillantes; a^1 est en général mate.

Combinaisons : h^1e^1; $h^1(\frac{1}{2}g^1)(\frac{1}{2}e^1)$; $h^1g^1e^1(\frac{1}{2}g^3)$; $h^1(\frac{1}{2}g^1)(\frac{1}{2}m)(\frac{1}{2}g^3)$ e^1, *fig.* 456, pl. LXXV; $h^1(\frac{1}{2}m)(\frac{1}{2}g^3)(\frac{1}{2}g^1)a^1e^1$, *fig.* 457; $h^1(\frac{1}{2}g^3)(\frac{1}{2}g^1)$ $a^1(\frac{1}{2}e^1)$; $h^1mg^3g^1a^1e^1\frac{1}{4}b^{1/2})$, cristaux de Ballarat.

Macles suivant g^1. Clivage net suivant h^1, moins net suivant g^1. Cassure conchoïdale. Transparente ou translucide. Éclat vitreux; se ternissant à l'air.

Plan des axes optiques parallèle à g^1; bissectrice aiguë *positive* normale à h^1. Dispersion notable, $\rho < v$.

---

(1) Angles mesurés : Mx. par Marx; Mn. par Meyn; R. par Rammelsberg; S. par Sadebeck; T. par Teschemacher; U. par Ulrich.

Écartement des axes variable avec les échantillons et la température.

1re PLAQUE.	2me PLAQUE.
2 E = { 46°32′ rouge ; 48°31′ bleu } à 12° C.	2 E = { 41°49′ à 6°,6 C. ; 43°14′ à 21° ; 44°53′ à 36°,5 ; 46°4′ à 47° ; 48°17′ à 66°,5 ; 51°50′ à 95°,5 } rayons rouges.
Von Lang a observé 2 E = 60° env.	

β = { 1,497 verre rouge; 1,502 jaune sodium.

Incolore; jaune, brune. Poussière blanche.

Dur. = 1,5 à 2. Dens. = 1,66 à 1,75. Pyroélectrique. Le pôle *analogue* se trouve du côté où ($\frac{1}{2}g^1$) est le plus développée; le pôle *antilogue* du côté où dominent les ($\frac{1}{2}g^2$).

Dans le matras, dégage de l'eau et de l'ammoniaque. Au chalumeau, fond en verre incolore. Très peu soluble dans l'eau: soluble dans l'acide chlorhydrique.

Phosphate ammoniaco-magnésien hydraté $(\dot{A}m, \dot{M}g^2)\ddot{\ddot{P}} + 12\dot{H}$: Acide phosphorique 28,97 Magnésie 16,32 Ammoniaque 10,63 Eau 44,08.

Découverte en 1845 par Ulex, à Hambourg, dans les fondations de la nouvelle église Saint-Nicolas, creusées au milieu d'un terrain où s'étaient depuis longtemps décomposées des matières animales; retrouvée dans un canal de dérivation d'une caserne de Dresde; dans une fosse à purin (Düngergrube) en Brunswick; dans des travaux exécutés en 1880, au milieu de vases marines, à six mètres au-dessous du niveau de la mer, pour établir le pont d'Aalborg, Lumfjord en Danemark (grands cristaux aplatis, à faces arrondies, à cassure fibreuse, paraissant maclés). La Struvite s'est aussi montrée dans des dépôts de guano, aux îles Falkland, en beaux cristaux; sur plusieurs points de la côte Ouest d'Afrique (guanite), notamment à la baie de Saldaña et aux Skipton Caves, près Ballarat, Victoria (guano de chauve-souris).

Un précipité ayant la même composition se forme dans des liqueurs neutres ou alcalines contenant de l'acide phosphorique, de l'ammoniaque et de la magnésie.

HANNAYITE ; vom Rath.

Prisme doublement oblique de 114°34'.

$b : c : h$ :: 1000 : 1855,316 : 1160,138. D = 1221,388 d = 853,750.

Angle plan de la base p = 114°17'30".
Angle plan de la face gauche m = 129°0'35".
Angle plan de la face droite t = 81°27'38".

*mt 114°34' obs. vom Rath	*pt 129°10' obs. vom Rath.
*h^1t 140°28' obs. vom Rath	$p\omega$ 114°37' calc.
*ph^1 114°32' obs. vom Rath	*ωh^1 109°36' obs. vom Rath.
pm 80°48' calc.	ωm 142°59' calc.

Combinaison de formes $m h^1 t p \omega = (b^{1/2} d^{1/4} g^{1/3})$.
Les cristaux sont allongés suivant l'axe vertical. Les faces m et t sont striées parallèlement à leur intersection; ω est mate et un peu arrondie. Clivage parfait suivant p ; moins parfait suivant m et t.
Couleur jaunâtre clair.
Dens. = 1,893.
Les cristaux n'éprouvent pas de changement jusqu'à 100° ; chauffés jusqu'à 120°, ils deviennent opaques et perdent 21,08 de leur poids; au-dessus de 120° ils se tordent, en perdant 36,48 p. 100, eau et ammoniaque. Le reste fond au chalumeau et ne se dissout qu'en partie dans l'acide chlorhydrique.

$(\dot{M}g^3, \dot{A}m)\dddot{P}^2 + 10\dot{H}$: Acide phosphorique 44,55 Magnésie 19,05 Ammoniaque 8,17 Eau 28,23.

Deux analyses ont donné à M. Mac Ivor :

	$\dddot{P}$	$\dot{M}g$	$\dot{A}m$	$\dot{H}$
I.	45,63	18,72	8,19	28,12 = 100,66
II.	45,77	19,08	7,99	28,29 = 101,13

Trouvée, avec Struvite et Newberyite, dans le guano de chauve-souris aux Skipton Caves près Ballarat, Victoria.

APATITE; Werner. Chaux phosphatée; Haüy. Asparagolithe ; Abildgaard. Asparagus Stone. Rhomboedrisches Fluss-Haloid; Mohs.

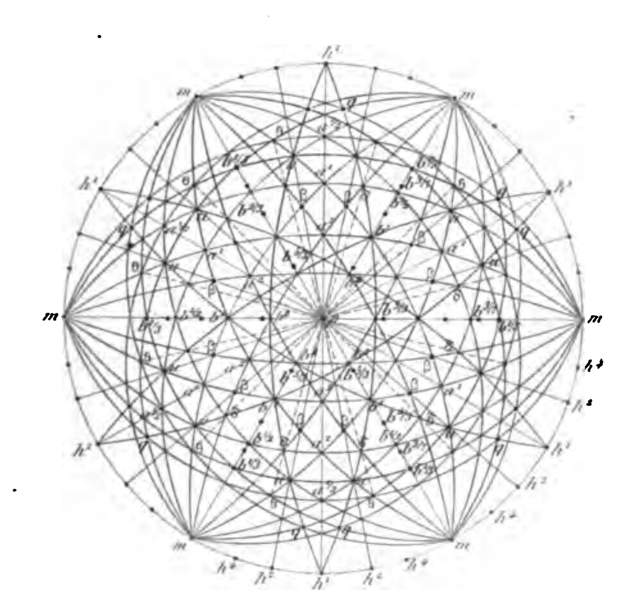
Prisme hexagonal régulier (pseudo-hexagonal, d'après M. Mallard).

$b : h$ :: 1000 : 732,712 D = 866,025 d = 500.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
mm 120°	120° K. G. et K. Kb. (1)
mh^1 150°	150° Dx. (2)
mh^4 adj. 169°6′	»
mh^2 adj. 160°54′	»
h^4h^1 adj. 160°54′	»
h^2h^1 adj. 169°6′	»
pa^{12} 173°2′	172°52′ V. P. (2 *bis*)
pa^6 166°16′30″	166°30′ Sc. Sg. (3)
pa^2 143°46′	143°38′ V. P.; 50′ Sc. G. (3 *bis*)
a^2h^1 126°14′	126°19′ S. Th. (4)
pa^1 124°19′	124°14′ S. F. (4 *bis*); 15′ Dx., V. P., Sc. G. et Sg.; 15′30″ K. Cr. 124°19′ K. Kb.; 22′ K. A. (5)
a^1h^1 144°41′	145°42′ K. Kb.; 4′ S. F.; 46′ K. Cr.
a^1a^1 111°22′ sur h^1	111°25′ K. Kb.; 31′ K. G.; 38′30″ Nord. Tab.
a^2a^1 160°33′	160°34′ K. G.
$pa^{1/2}$ 108°50′	»
ph^1 90°0′	90° S. F.
b^9m 95°22′	95°30′ Sc.G. (5 *bis*)
pb^3 164°15′	164°14′ Sc. G.
b^3m 105°45′	105°48′ Sc. G.
pb^2 157°4′	157°0′ S. Th., S. F., V. P. et Sc. Sg. 157°9′ K. Kb.; 10′ Sc. G.
b^2m 112°56′	112°57′ K. Kb.; 113°1′ K. G.
b^2b^2 45°52′ sur m	45°55′ K. G.
$b^2b^{12/5}$ 176°29′	176°29′30″ St. Al. (6)
$pb^{5/3}$ 153°15′	»
$b^{5/3}m$ 116°45′	117°11′ S. Th.
$b^2b^{5/3}$ 176°1′	175°42′ S. Th.
$pb^{4/3}$ 147°36′	147°29′ V. P.
$b^{4/3}m$ 122°24′	123°28′ Sc. G.

(1) K. G. et K. Kb. Kokscharow, cristaux du Saint-Gothard et de la mine Kirâbinsk, Oural.
(2) Dx. Des Cloizeaux, petit cristal bleu très net, observé en 1842.
(2 *bis*) V. P. Vrba, cristaux de Pisek.
(3) Sc. Sg. Schrauf, cristaux de Schlaggenwald.
(3 *bis*) Sc. G. Schrauf, cristaux du Saint-Gothard.
(4) S. Th. Schmidt, cristaux de Tavetsch, Grisom.
(4 *bis*) S. F. Schmidt, cristaux du Floitenthal, Tyrol.
(5) K. A. Kokscharow, cristaux d'Achmatowsk.
(5 *bis*) Sc. G., Schrauf, cristaux du Saint-Gothard.
(6) St. Al., Struever, cristaux du val d'Ala, Piémont.

APATITE. N° 35.



$q = (b^{1/3}\ b^{1/6}\ h^{1})$

$\beta = (b^{1}\ b^{1/2}\ h^{1/2}) = a_{1/2}$

$u = (b^{1}\ b^{1/2}\ h^{1}) = a_{2}$

$\theta = (b^{1}\ b^{1/3}\ h^{1}) = a_{3}$

$\delta = (b^{1}\ b^{1/3}\ h^{1/2})$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
*$p b^1$ 139°46′	139°40′ Sc. Sg.; 40′ à 45′ Sc. Po. (6 *bis*); 42′ R. E., K. T. (7) et V. P. 139°43′ S. F. et R. G. (7 *bis*); 44′ K. G. et K. B. (8), Sc. G. 139°45′ Dx. 46′ K. Kb. et R. J. (9); 54′ R. L. (10) et K. A.
$b^1 m$ 130°14′	130°4′ K. A; 10′ Dx.; 15′ K. Kb. 17′ K. T., S. Th. et Sc. G. 130°18′ Sc. G.; 19′ K. G. et B.
$b^1 b^1$ 99°32′ sur p	99°28′ K. B.; 99°36′ à 99°37′30″ (9 *bis*) Sc. J.
$b^1 b^1$ 80°28′ sur m	80°29′ K. Kb.
$b^2 b^1$ 162°42′	162°41′30″ K. Kb.; 162°43′ K. G.
$b^{5/3} b^1$ 166°31′	166°54′ S. Th.
$p b^{2/3}$ 128°14′	»
$b^{2/3} m$ 141°46′	»
$p b^{1/2}$ 120°35′	120°20′ Dx.; 28′ V. P.; 30′ K. T. et Sc. Po.; 30′ à 33′ Sc. G.; 120° 34′30″ K. Kb.; 35′ Sc. Sg.; 37′ K. G.; 39′ S. F.
$b^{1/2} m$ 149°25′	149°17′ K. A.; 26′ S. Th.; 28′ K. Kb.; 29′ K. G.; 30′ Sc. G.
$b^{1/2} b^{1/2}$ 118°50′ sur m	118°53′ K. Kb.; 52′ Nordensk. Taberg.
$b^2 b^{1/2}$ 143°31′	143°31′ S. Th.
$b^1 b^{1/2}$ 160°49′	160°37′30″ K. A ; 48′ K. T.
$p b^{3/7}$ 116°52′	»
$b^{3/7} m$ 153°8′	»
$p b^{1/3}$ 111°30′	111°32′ K. A.
$b^{1/3} m$ 158°30′	158°26′30″ K. A.
$b^1 b^{1/3}$ 151°44′	151°36″ K. A.
$b^{1/2} b^{1/3}$ 170°55′	170°57′ K. A.
$p b^{1/4}$ 106°30′	106°30′ Sc. G.
$p m$ 90°	90° K. T. et A.; S. Th.
$p q$ 101°0′	»
$p \beta$ 131°47′	»
$p u$ 114°4′	»
$p h^2$ 90°	»
$p \delta$ 123°15′	»
$p \theta$ 108°9′	»
$h^1 q$ 168°3′	»
$h^1 u$ 153°43′	153°37′ S. Th.; 153°40′ Dx.

(6 *bis*) Sc. Po., Schrauf, cristaux de Paloma, Hongrie.
(7) R. E. et K. T., G. Rose, cristaux d'Ehrenfriedersdorf et Kokscharow, cristaux des mines d'émeraude de la rivière Tokowaia.
(7 *bis*) R. G., G. Rose, cristaux du Saint-Gothard.
(8) K. B., Kokscharow, cristaux du mont Blagodat, Oural.
(9) R. J. et 9 *bis* Sc. J., G. Rose et Schrauf, cristaux de Jumilla.
(10) R. L., G. Rose, cristaux du lac de Laach.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
$h^1\delta$ 143°28′	»
h^1b^1 124°1′	»
h^1b^2 lat. 90°	»
$u\delta$ 169°45′	169°40′ S. Th.
ub^1 150°18′	150°20′ S. Th.
b^1b^2 145°59′	145°59′ S. Th.
a^2a^2 adj. 145°38′	»
a^1a^1 adj. 131°12′	131°9′ V. P. 26′ Nordensk. Taberg.
$a^1b^{1/2}$ 155°36′	»
$a^{1/2}a^{1/2}$ adj. 123°30′	»
$m\delta$ adj. 144°16′	»
$m\beta$ adj. 134°48′	»
ma^2 adj. 120°47′	»
a^2a^2 rhomboèd. 118°27′ sur b^2	»
mb^2 latér. 101°14′	»
b^2b^2 adj. 157°32′	157°30′ K. G.; 36′30″ K. Kb.
$m\theta$ adj. 157°17′	157°10′ Sc. G.; 12′ V. P.; 17′ S. Th. 157°20′ Dx. et Sc. Po; 29′ S. F.
mu adj. 149°37′30″	149°30′ Sc. Sg..; 35′ Sc. Po; 36′ S. Th.; 40′ Dx. G. (11) et Sc. G.; 38′30″ Nordensk. Taberg.
ma^1 adj. 135°40′	135°36′ K. A.; 39′ V. P.; 40′ Sc. G.; 41′ K. J. (12); 48′30″ Nord. Tab 135°42′ Dx. G. et K. Kb.; 45′ S. Th. et Sc. Po.
$m\beta$ opp. 124°19′	»
mb^1 lat. 108°50′30″	108°50′30″ V. P.; 51′ K. Kb.; 55′ S. Th.
ma^2 lat. 90°	»
θu adj. 172°20′30″	172°15′ Dx. G.
θa^1 adj. 158°23′	158°20′ Dx. G.; 31′ V. P.
ua^1 adj. 166°2′30″	166°5′ Dx. G. et S. F.; 165°57′ Nordensk. Taberg.
$a^1\beta$ adj. 168°39′	168°25′ V. P.; 43′ S. Th.
a^1a^1 rhomboèd. 88°40′ sur b^1	88°44′ K. Kb.
a^1b^1 adj. 153°10′30″	153°9′ S. F.; 11′ K. J. et K. Kb.; 12′ V. P.; 16′ K. A. 14′ Nordensk. Taberg.
b^1b^1 adj. 142°19′ sur a^2	142°15′ Dx. G., S. Th. et V. P.; 15′30″ K. T. 142°18′ K. B.; 19′ K. G., K. Kb. et K. J. 142°20′ à 22′ Sc. J.; 22′ S. F.

(11) Dx. G,. Des Cloizeaux, cristaux du Saint-Gothard.
(12) K. J., Kokscharow, cristaux de Jumilla.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
$mb^{2/3}$ latér. 113°7'30"	»
$b^{2/3}b^{2/3}$ adj. 133°45'	»
$ma^{1/2}$ adj. 145°3'	»
mu opp. 133°39'	»
$mb^{1/2}$ lat. 115°30'	115°10' Dx.
$m\delta$ latér. 103°25' sur $b^{1/2}$	»
ma^{1} latér. 90°	»
δa^{1} adj. 166°35'	166°30' Sc. G.
$a^{1/2}b^{1/2}$ 150°27'	»
$ub^{1/2}$ adj. 161°51'	»
$a^{1/2}a^{1/2}$ rhomboèd. 69°54' sur $b^{1/2}$	»
$b^{1/2}b^{1/2}$ adj. 129°0'	128°25' Dx.; 129°5' V. P.
$mb^{3/7}$ latér. 116°29'	»
$b^{3/7}b^{3/7}$ adj. 127°2'	»

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
mq adj. 152°34'	$a^{1}h^{4}$ adj. 141°17'
$m\theta$ opp. 131°13'	141°30' obs. Dx.
$mb^{1/3}$ latér. 117°43'	$(\frac{1}{2}q):(\frac{1}{2}q)$ hémiéd. 121°12'
mu latér. 104°39' sur $b^{1/3}$	$(\frac{1}{2}\theta):(\frac{1}{2}\theta)$ 123°16'
$b^{1/3}u$ adj. 166°57'	
$b^{1/3}b^{1/3}$ adj. 124°34'	$(\frac{1}{2}u):(\frac{1}{2}u)$ 125°40' sur $b^{3/7}$
	$(\frac{1}{2}u):b^{3/7}$ adj. 162°33'
mq opp. 143°48'	$b^{3/7}:(\frac{1}{2}u)$ opp. 143°7'
$m\theta$ latér. 105°17' sur q	
$ma^{1/2}$ latér. 90°	$(\frac{1}{2}\delta):(\frac{1}{2}\delta)$ 130°34'
$\theta a^{1/2}$ adj. 164°43'	$(\frac{1}{2}\beta):(\frac{1}{2}\beta)$ 136°13'

$\frac{1}{2}q=\frac{1}{2}(b^{1/3}b^{1/4}h^{1})$ $\frac{1}{2}u=\frac{1}{2}(b^{1}b^{1/2}h^{1})=\frac{1}{2}a_{2}$ $\frac{1}{2}\delta=\frac{1}{2}(b^{1}b^{1/3}h^{1/2})$

$\frac{1}{2}\beta=\frac{1}{2}(b^{1}b^{1/2}h^{1/2})=\frac{1}{2}a_{1/2}$ $\frac{1}{2}\theta=\frac{1}{2}(b^{1}b^{1/3}h^{1})=\frac{1}{2}a_{3}$

Les formes h^{2}, h^{4}, q, β, u, θ, δ, offrent généralement l'hémiédrie à faces parallèles (hémiédrie pyramidale de Haidinger), à laquelle conduit aussi, suivant M. Baumhauer, l'examen des empreintes de corrosion. D'après Hessenberg, la forme $u=a_{2}$ serait holoèdre sur de petits cristaux transparents de Pfitsch en Tyrol.

Les nombreuses mesures prises par M. de Kokscharow sur les cristaux d'Ehrenfriedersdorf, de Tokowaia, de Jumilla, du lac de Laach et d'Achmatowsk, l'ont conduit à admettre l'angle $pb^{1}=$ 139°42' dans les apatites fluorifères sans chlore, tandis que cet angle serait un peu plus *fort* et, par suite, l'axe vertical un peu plus *court* dans les apatites chlorées.

Combinaisons de formes *excessivement* nombreuses, parmi lesquelles on peut citer : mp; mpb^{1}; $mh^{1}pa^{1}$ (Ehrenfriedersdorf),

fig. 440, pl. LXXII; $m h^1 p b^1$; $m b^1$ (moroxite) du lac Baïkal et grands cristaux du Canada, *fig.* 441, pl. LXXIII; $m h^4 h^1 p b^1$ (Jumilla), *fig.* 442; $m h^4 h^1 p a^1 b^2 b^1 b^{1/2}$ $(\frac{1}{2}u)$ (Cornwall), *fig.* 443; $m h^2 h^1 p a^1 b^2 b^1 b^{4/3} b^{1/2}$ $(\frac{1}{2}u)$ $(\frac{1}{2}\theta)(\frac{1}{2}\delta)$ (Kiräbinsk, Oural), *fig.* 444; $m p a^1 b^2 b^1$, $m h^1 p a^2 a^1 b^2 b^1 b^{1/2}$, $m p a^1 b^2 b^1 b^{1/2}$, $m h^1 p a^1 b^2 b^1 b^{1/2}$ $(\frac{1}{2}\beta)$, $m p a^{12} a^1$, $m p a^1 b^2 b^1 b^{1/2} (\frac{1}{2}\theta)$ (toutes observées par Vrba sur des cristaux de Pisek); $m h^4 h^1 p a^1 b^2 b^1 b^{1/2} b^{3/7} b^{1/3}$ $(\frac{1}{2}u)$ $(\frac{1}{2}\delta)$ $(\frac{1}{2}q)$ $(\frac{1}{2}\theta)$ (Edw. Dana, cristaux de Paris, Maine, allongés suivant l'axe vertical par suite de la prédominance des faces m, h^1, $(\frac{1}{2}u)$; $m h^1 p a^2 a^1 b^{5/3} b^2 b^1 (\frac{1}{2}u)$ $(\frac{1}{2}\theta)$ $(\frac{1}{2}\beta)$ $(\frac{1}{2}\delta)$ (formes observées par Schmidt sur des cristaux de Tavetsch, Grisons et du Floitenthal, Tyrol). δ fait partie des zones $b^{1/2} a^1$ et $(\frac{1}{2}u) b^1$; β se trouve dans les zones $b^1 a^1$ et δa^2; cette face avait d'abord été trouvée par M. Struever sur des cristaux d'Ala. Macle rare en croix, suivant a^1.

Clivages imparfaits suivant m et p, un peu plus facile suivant m. Cassure conchoïdale ou inégale. Transparente ou translucide. Double réfraction faible, à un axe *négatif*. Les anneaux colorés et la croix noire visibles dans les cristaux aplatis suivant la base sont souvent déformés par suite des groupements intérieurs.

Certains cristaux examinés en lames minces parallèlement à la base, montrent une division en 3 ou 6 secteurs, plus ou moins réguliers. Les plans des axes optiques, dans deux secteurs contigus, font entre eux des angles de 60° (Mallard).

Dans les cristaux de quelques localités, au contraire, on constate que le centre du cristal est à un axe; il est bordé par des plages biaxes dans lesquelles le plan des axes optiques est parallèle aux faces m. L'écartement de ces axes est variable.

Les indices ordinaire et extraordinaire sont, d'après Heusser, sur un beau cristal transparent du Zillerthal et, d'après M. Schrauf, sur des cristaux jaunes de Jumilla :

RAIES.	ω (Zillerthal)	ε (Zillerthal)	ω (Jumilla)	ε (Jumilla)
D	1,64607	1,64172	1,63896	1,63448
E	1,64998	1,64543	1,64324	1,63824
F	1,65332	1,64867		
G	1,65953	1,65468		

Éclat vitreux, inclinant au résineux. Incolore; blanche; grise; bleue; verte (pierre d'asperge); jaune, brune, rouge. Dichroïque. Poussière blanche. Fragile.

Dur. = 5. Dens. = 3,19 (Saint-Gothard); 3,21 (Tokowaïa et Ehrenfriedersdorf); 3,23 (Jumilla).

Au chalumeau, fond difficilement en verre incolore. Avec le sel de phosphore, donne un verre clair qui, saturé, devient opaque par refroidissement. Humecté d'acide sulfurique, colore la flamme en vert. Certaines variétés, fondues avec du sel de phosphore et de l'oxyde de cuivre, montrent la réaction du chlore; d'autres,

fondues dans le tube ouvert avec du sel de phosphore ou de l'acide sulfurique, indiquent la présence du fluor. Soluble dans les acides. La solution azotique donne à chaud un précipité jaune par le molybdate d'ammoniaque. Quelques variétés sont phosphorescentes lorsqu'on les chauffe ; d'autres le sont par simple friction.

$3\dot{C}a^3\ddot{\overline{P}} + Ca\begin{pmatrix}Cl\\Fl\end{pmatrix}$. Le chlore domine dans les apatites chlorées et le fluor dans les apatites fluorées. Les deux substances coexistent dans la plupart des variétés, dont les deux types purs sont très rares. La couleur jaune ou verdâtre de certains cristaux paraît due à une petite quantité de matière organique, car elle disparaît par la calcination.

Les analyses suivantes indiquent la composition des principaux types : *a*, cristaux blancs de Krageröe en Norwège, par Völker ; *b*, gros cristaux jaunâtres d'Ala, par Rengert; *c*, cristaux jaunes de Miask, par vom Rath ; *d*, cristaux verdâtres de Buckingham, Canada, par C. Hoffmann ; *e*, cristaux jaunâtres de Faltigl près Sterzing en Tyrol, par Joy; *f*, cristaux de la rivière Tokowaïa par Pusirewski ; *francolite* de Wheal Franco près Tavistok; *g*, par Henry (moyenne de deux analyses), de la Levant Mine (Saint-Just en Cornwall) ; *h*, par Robinson :

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*
Acide phosphor.	41,25	44,03	42,08	41,08	43,01	41,99	41,57	40,37
Chaux	53,84	54,34	55,17	54,04	55,24	55,93	53,10	49,34
Magnésie	»	»	»	0,16	»	»	} 3,09	»
Oxyde de fer	0,84	»	0,17	0,12	0,09	»		
Alumine	»	»	»	0,71	»	»	»	Ca 4,63
Chlore	4,10	0,06	trace	0,26	0,05	0,01	trace	»
Fluor	»	1,90	2,58	3,47	3,74	3,76	2,25	4,41
Acide carboniq.	»	»	»	0,37	»	»	»	1,25
Eau	0,42	»	»	»	»	»	»	»
Insoluble	»	»	»	0,37	»	»	»	»
	100,45	100,33	100,00	100,58	102,13	101,71	100,01	100,00
Densité :	»	»	3,234	»	3,166	3,201	»	»

L'apatite cristallisée se rencontre dans la plupart des roches telles que granites, gneiss, micaschistes, talcschistes, amphibolites, diorites, basaltes, trachytes, marbres, etc. ; dans les filons de cassitérite et les couches de minerais de fer; ses gisements sont très nombreux. Les cristaux les plus remarquables ont été trouvés : à Jumilla, province de Murcie, Espagne (pierre d'asperge) ; à la pointe Fibia, Saint-Gothard; dans les vallées de Maggia et de Tavetsch, canton des Grisons; à Pfitsch et à Faltigl près Sterzing, Tyrol ; dans l'Oural, aux mines d'émeraude de la rivière Tokowaïa près Katharinenburg; aux mines d'Achmatowsk, de Blagodat, de Schaitansk, de Kiräbinsk, district de Slatoust; à la rivière Slüdianka, lac Baïkal ; dans le gouvernement d'Irkutsk, etc., etc.; à

Morro Velho, Brésil, avec gros cristaux de Schéelite brune et de pyrrhotine; aux mines d'étain de Zinnwald et de Schlaggenwald en Bohême, d'Ehrenfriedersdorf en Saxe; en Cornwall près Saint-Austell (cristaux bleus, dans la *Gilbertite*); à Botallack et au Mont Saint-Michel (beaux cristaux associés à la topaze); à la Villeder, Morbihan; dans les pegmatites, en petits cristaux d'un bleu plus ou moins foncé, associés à la Bertrandite de Barbin et de Petit-Port près Nantes, de Pizek en Bohême et du mont Antero, Colorado; à Templeton et à Buckingham, Canada (grands prismes rougeâtres ou d'un vert bleuâtre, disséminés dans de puissantes masses grenues, largement exploitées); aux États-Unis, à Hammond, Rossie, East Moriah, etc., État de New-York; à West Moreland, New Hampshire; à Norwich, Massachusetts; au mont Apatit, Auburn, État du Maine (cristaux transparents, verts, roses et violets, avec tourmaline) et dans un très grand nombre d'autres localités; en Norwège, à Krageröe, à Arendal (*moroxite*), dans les minerais de fer; à Snarum; à Pargas en Finlande (dans le calcaire grenu); à Bovey Tracey en Devonshire (pyramides très surbaissées) et à Coldbeck Fell, Cumberland, dans le granite.

La *francolite*, découverte d'abord à Wheal Franco près Tavistock, Devonshire, a été retrouvée à Fowey Consols, et à Saint-Just, Cornwall, sous forme de pyramides fortement aplaties, groupées en mamelons stalactitiques sur quartz et chalcopyrite.

Des masses considérables plus ou moins compactes ou fibreuses et renfermant quelquefois des cristaux, se trouvent près Truxillo en Estramadure (variété très phosphorescente par calcination); à Bamle en Norwège, etc., etc.

De grosses sphères, ayant l'aspect extérieur de boulets et une structure intérieure fibreuse radiée, ont été trouvées dans une bande du terrain silurien suivant le cours du Dniester, à quelques milles au N.-E. de Kicheneff en Russie.

Sous le nom de *phosphorite* on exploite dans plusieurs départements du Nord de la France, en Russie, aux États-Unis, etc., des nodules ou des mélanges de calcite et d'apatite en grains cristallins fibreux; ces derniers remplissent des poches ou puits naturels au milieu des divers étages du terrain crétacé et sont très recherchés pour l'agriculture. L'*eupyrchroïte* de Crown Point, État de New-York, est en nodules à couches concentriques, à structure fibreuse, d'un gris de cendre ou bleuâtre (dens. = 3,053), qui donnent par la chaleur une phosphorescence verte. Dans le Quercy (département du Lot et de Lot-et-Garonne), en Tunisie et en d'autres localités, il s'est formé pendant une longue période et sous l'influence de sources thermales, dans les étages miocène inférieur. éocène et crétacé, d'abondants dépôts où se rencontrent de nombreux débris de poissons et dont la structure, par couches concentriques et ondulées, rappelle celle de certaines *geysérites*.

La *talcapatite* (Hermann), de Kussinsk, dans les monts Schis-

chimsk en Oural, n'est, d'après Kokscharow et Volger, qu'une apatite altérée, en prismes hexagonaux faiblement transparents, à surface jaunâtre et terreuse, renfermant 8 p. 100 de magnésie.

La *pseudo-apatite*, en cristaux opaques, d'un blanc jaunâtre ou rougeâtre, de la mine Churprinz près Freiberg, Saxe, est, d'après Breithaupt et Frenzel, une pseudomorphose de pyromorphite.

Jeremejew a cité, dans l'Oural, des pseudomorphoses d'apatite en muscovite et lithomarge, aux monts Blagodat, et en serpentine, aux Schischimskaja Gora.

L'*épiphosphorite* (Breithaupt), dont on ne connaît qu'un petit fragment sans localité, est mamelonnée, d'un vert poireau tirant sur le céladon. Très fragile. Dens. = 3,125. Difficilement fusible. D'après Richter, donne les réactions de $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\text{P}}\text{h}$, $\dot{\text{Ca}}$, $\dot{\text{Fe}}$, $\overset{\cdot\cdot\cdot}{\text{Al}}$. Associée à des cristaux de grenat brun et à de petites écailles de graphite.

La *cupro-apatite*, en cristaux d'un bleu turquoise, contient, d'après une analyse de Field, 21 p. 100 de $\dot{\text{Cu}}$ et 2 p. 100 d'eau. Elle paraît être une apatite chlorée, mélangée de phosphate de cuivre. On l'a trouvée, avec *tagilite* et *libéthénite*, dans les mines de cuivre de Tambillos près Coquimbo, Chili.

La *manganapatite* (Siewert) est une apatite de San Roque près Cordoba, République Argentine, qui renferme 6,7 p. 100 de $\dot{\text{Mn}}$, d'après Siewert. Penfield en a trouvé 10,59 p. 100 dans celle de Branchville, Connecticut, et il en existe aussi dans celles de Franklin Furnace, New Jersey et de Montebras dans la Creuse.

DAHLLITE; Brögger et Bäckström.

Hexagonale ou quadratique. Fibres sans terminaisons distinctes, allongées suivant l'axe vertical et dont l'agglomération prend parfois l'aspect d'une calcédoine. Double réfraction à un axe *négatif*, un peu plus forte que celle de l'apatite. Blanc légèrement jaunâtre, quelquefois rougeâtre à l'extrémité des fibres. Poussière blanche. Dureté de l'apatite. Dens. = 3,053.

Au chalumeau, décrépite sans fondre. Facilement soluble à froid dans les acides avec dégagement d'acide carbonique.

$4\,(\dot{\text{Ca}}^3\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\text{P}}\text{h}) + 2\dot{\text{Ca}}\ddot{\text{C}} + \dot{\text{H}}$, d'après une analyse de Bäckström qui a donné :

$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\text{P}}\text{h}\ 38{,}44\quad \dot{\text{Ca}}\ 53{,}00\quad \dot{\text{Fe}}\ 0{,}79\quad \dot{\text{Na}}\ 0{,}89\quad \dot{\text{K}}\ 0{,}11\quad \ddot{\text{C}}\ 6{,}29\quad \dot{\text{H}}\ 1{,}37 = 100{,}89.$

La Dahllite, très rare, forme de petites croûtes fibreuses de 6 à

8 millimètres d'épaisseur sur une apatite rouge, à Odegården près Brevig en Norwège.

HYDROAPATITE; Damour.

Croûtes minces, mamelonnées, dont les mamelons, formés de couches concentriques à cassure fibreuse, sont biréfringents, à un axe *négatif*. Transparente en écailles minces. Couleur gris bleuâtre, devenant blanc de lait en perdant une partie de son eau.

Dur. = 5,5. Dens. = 3,10.

Chauffée dans le matras, décrépite et tombe en poussière en dégageant de l'eau ammoniacale.

$3\dot{C}a^3 \dddot{P}h + \dot{H} + \frac{1}{3}(Ca\,Fl)$, d'après une analyse qui a fourni à M. Damour :

$\dddot{P}h$ 40,00 $\dot{C}a$ 47,31 Fl 3,36 Ca 3,60 $\dot{H}$ 5,30 = 99,57.

Tapisse les fentes d'une argile ferrugineuse brunâtre, au milieu des schistes noirs des environs de Saint-Girons, Ariège.

La *staffélite* (Stein) forme des concrétions mamelonnées ou des stalactites à structure fibreuse, à un axe optique *négatif*, grisâtres et ressemblant à l'hydroapatite, quelquefois d'un jaune verdâtre ou d'un vert sombre.

Dur. = 4. Dens. = 3,128.

Se comporte dans le matras comme l'hydroapatite, à laquelle on doit la réunir. Une analyse de Forster en fait une apatite fluorée impure, contenant de petites quantités de $\ddot{F}e$, de $\ddot{A}l$, de C et d'eau. On l'a observée sur de la dolomie, du calcaire ou de l'apatite, à Staffel en Nassau, à Amberg, Bavière, et à Waltsch, Bohême.

Spodiosite; Triberg.

Prisme droit de 96°. Cristaux offrant la combinaison $m\,g^1 e^{1/2} b^{1/2}$, aplatis suivant g^1 et allongés suivant l'axe vertical. $e^{1/2} e^{1/2} = 35$° environ, au sommet.

Cassure inégale. Fragile. Gris de cendre, passant au brun pâle. Poussière blanche. Translucide sur les bords. Mate ou offrant un éclat vitreux, analogue à celui de la porcelaine.

Au chalumeau, les écailles minces fondent en émail blanc.

Soluble sans effervescence dans les acides.

C. H. Lundström a trouvé :

$\dddot{P}h$ 32,20 $\dddot{A}s$ 0,24 $\dot{C}a$ 49,81 $\dot{M}g$ 2,27 $\ddot{F}e$ 1,24 $\ddot{A}l$ 1,11 $\dot{M}n$ 0.[illegible]

Cl 0,12 $\dot{H}$ 2,70 $\ddot{C}$ 3,90 Fl et perte 4,71 Insoluble 1,15 = 100.

En regardant comme un mélange le carbonate de magnésie, de fer et de manganèse, l'analyse correspondrait à la formule : $\dot{C}a^3 \dddot{P}h + Ca\,Fl$.

Provient de Kangrufva en Wermland, Suède, et est peut-être de l'apatite pseudomorphique de Wagnérite?

Au moyen de procédés en apparence un peu différents, mais qui reviennent tous à mettre en présence, au rouge, du phosphate de chaux et du chlorure de calcium, plusieurs chimistes ont reproduit l'apatite. En chauffant dans un creuset de charbon de cornue un mélange de chlorures ou de fluorures métalliques secs et d'acide phosphorique fondu, H. Sainte-Claire Deville a obtenu les apatites de chaux, de plomb (pyromorphite), de baryte et de strontiane.

BRUSHITE; G. E. Moore.

Prisme rhomboïdal oblique d'environ 117°15′, géométriquement isomorphe de la pharmacolite. En renversant l'ancienne figure donnée par J.-D. Dana et en utilisant ses incidences, M. Dufet a trouvé, comparativement à la pharmacolite :

$$b : h :: 1000 : 299{,}598 \quad D = 852{,}802 \quad d = 522{,}234.$$

Angle plan de la base = 117°2′8″
Angle plan des faces latérales = 92°44′20″

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS ; DANA.
*mm 117°15′	117° à 117°30′
h^2g^1 101°29′	»
h^2h^2 157°2′ avant	156°20′ environ
*Arête e^1/e_1 ; arête m/m 95°15′	95° à 95°30′
e^1g^1 108°47′	108°47′
*e^1e^1 142°26′ sur p	»

Clivages faciles suivant g^1 et $a^{1/3}$ (Ed. Dana) ; difficile suivant h^1.

Transparente ou translucide. Plan des axes optiques et bissectrice *obtuse* perpendiculaire à g^1. La bissectrice aiguë, située dans le plan de symétrie, fait avec l'arête m/m un angle d'environ 15°, difficile à préciser, à cause de la courbure des cristaux :

mais elle paraît occuper approximativement la position de l'axe moyen d'élasticité de la pharmacolite.

Écartement des axes optiques un peu plus petit que dans la pharmacolite. Incolore ou jaunâtre pâle. Éclat nacré sur g^1; vitreux ou plus ou moins résineux dans d'autres directions. Très fragile.

Dur. = 2 à 2,5. Dens. = 2,208.

Si l'on chauffe la Brushite et la pharmacolite vers 100°, on les voit devenir presque opaques. On peut constater que cette opacité apparente est due à la formation de cristaux groupés, d'une substance biréfringente moins hydratée que le minéral primitif. Si l'on chauffe à une température élevée, toute trace de biréfringence disparaît (Lacroix).

Au chalumeau, fond facilement en se gonflant et colorant la flamme en vert. Dans le matras, blanchit et dégage de l'eau. Facilement soluble dans les acides azotique ou chlorhydrique étendus.

$\dot{C}a^2 \dddot{P}h + 5 \dot{H}$: Acide phosphorique 41,28 Chaux 32,56 Eau 26,16.

Analyses de la Brushite : *a*, des îles Aves, par Moore, moyenne de deux opérations ; *b*, de l'île Sombrero, par Julien.

	$\dddot{P}h$	$\dot{C}a$	$\dot{H}$	$\ddot{A}l, \ddot{F}e$	$\dddot{S}$	Humidité.	
a.	41,41	32,69	26,36	»	»	»	= 100,46
b.	39,95	32,11	25,95	0,33	0,78	1,23	= 100,35

Trouvée en groupes de petits cristaux, en croûtes ou en masses concrétionnées dans le guano des îles Aves et de Sombrero, groupe des Antilles, à Solutré, Saône-et-Loire, à la surface d'os humains préhistoriques, à la grotte de Minerve, Hérault.

Julien a décrit, sous le nom de *métabrushite*, un minéral de Sombrero qui renfermerait un peu moins d'eau que la Brushite ; mais les deux substances sont identiques, comme propriétés et mode de décomposition, et ne sauraient être séparées.

La *Zeugite* et l'*ornithite* de Julien, provenant aussi de Sombrero, ne sont que des pseudomorphoses de la Brushite qui n'offrent pas une composition constante.

La *martinite* de Kloos se présente en très petits rhomboèdres, offrant des angles plans de 105° et 75° et remplissant les cavités de pseudomorphoses de gypse. Densité = 2,894. Éclat vitreux, couleur blanche ou jaune pâle. Transparente. Au chalumeau, blanchit et se brise sans fondre. Soluble dans les acides.

Une analyse a donné à Kloos les résultats suivants :

$\dddot{P}$	$\dot{C}a$	$\dot{H}$
47,87	47,63	5,46 = 100,96

A été trouvée dans les dépôts de guano de Table Mont, près S. Barbara, sur la côte sud de l'île de Curaçao (Antilles).

L'isoclase (Sandberger) offre de petits cristaux clinorhombiques $m\,g^1\,p$, à surfaces ternes. Clivage parfait suivant g^1. Éclat vitreux ou nacré. Incolore ou blanc de neige.

Dur. = 1,5. Dens. = 2,92.

Dans le matras, dégage de l'eau neutre. Au chalumeau, fond en rougissant. Soluble dans l'acide chlorhydrique.

Une analyse de Köttnitz sur des cristaux frais a donné :

$$\dddot{P}\ 29{,}90 \quad \dot{C}a\ 49{,}51 \quad \dot{H} \begin{Bmatrix} 2{,}06 \text{ à } 100^\circ \\ 18{,}53 \text{ au rouge} \end{Bmatrix} = 100.$$

Associée à des cristaux pseudomorphiques de 3 à 4 centimètres de longueur sur des échantillons de dolomie ferrifère de Joachimsthal.

La monétite (Shepard jun^r.) se présente en prismes tricliniques, offrant, d'après E. Dana, les formes m, h^1, g^1, p, a^1.

$$\begin{bmatrix} m h^1 & 138^\circ \\ h^1 g^1 & 90^\circ \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} p h^1 & 104^\circ \\ p a^1 & 62^\circ \end{bmatrix}$$

Clivage suivant h^1. Éclat vitreux; blanc jaunâtre.

Dur. = 3,5. Dens. = 2,75.

Fond en globule cristallin.

On pourrait admettre la formule $\dot{C}a^2\,\dddot{P} + \dot{H}$, d'après une analyse qui, après déduction de 9,78 p. 100 de gypse, donne : $\dddot{P}$ 52,28 $\dot{C}a$ 41,14 $\dot{H}$ 6,58 = 100.

Les cristaux sont groupés et se trouvent avec calcite, gypse et *monite* dans le guano de l'île Moneta.

La monite (Shepard jun^r.) est en masses terreuses peu cohérentes, d'un blanc de neige, d'une dur. = 2, d'une dens. = 2,1. Elle fond difficilement en émail blanc opaque.

$\dot{C}a^3\,\dddot{P} + \dot{H}$. Déduction faite de 4,64 p. 100 de gypse, l'analyse fournit : $\dddot{P}$ 41,92 $\dot{C}a$ 51,15 $\dot{H}$ 6,93 = 100.

Ce minéral, trouvé avec la *monétite*, est probablement identique au **kollophan** de Sandberger, $\dot{C}a^3 \dddot{P} + \dot{H}$, matière ressemblant à la *gymnite*, mélangée à environ 8 p. 100 de calcite, d'une dur. = 5, d'une dens. = 2,70 et rencontrée dans le guano de l'île Sombrero, l'une des Antilles.

La *pyroclasite* et la *glaubapatite* de Shepard ne paraissent être que des mélanges de monétite et de monite.

La *pyrophosphorite* (Shepard) est une substance terreuse, impure, voisine d'une monétite sans eau et contenant 3 p. 100 de magnésie.

CIRROLITE; Kirrolith (Blomstrand).

Compacte, sans clivages. Couleur jaune pâle. Deux axes optiques, avec bissectrice aiguë *positive*. Écartement dans l'air plus grand que 110° (Lacroix).

Dur. = 5 à 6. Dens. = 3,08.

Au chalumeau, fond très facilement en émail blanc. Réaction du manganèse avec la soude. Soluble en poudre, dans l'acide chlorhydrique.

$2\,\dot{C}a^3 \dddot{P} + \dddot{A}l^2 \dddot{P} + 3\,\dot{H}$ d'après une analyse qui a donné à C.-W. Blomstrand, défalcation faite de 4,60 de matière insoluble :

$\dddot{P}$ 41,17 $\dot{C}a$ 29,37 $\dddot{A}l$ 20,54 $\dot{M}n$ 2,24 $\dot{F}e$ 0,91 $\dot{M}g$ 0,21 $\dot{P}b$ 0,11

$\dot{H}$ 5,06 = 99,61.

Trouvée à la mine de fer de Westana en Scanie, Suède, en petites masses *mélangées de Klaprothine*.

TAVISTOCKITE; Dana.

Cristaux aciculaires microscopiques, formant quelquefois des groupes étoilés blancs, à éclat nacré, transparents ou translucides, fragiles.

Au chalumeau, se montre incandescente et devient opaque. Couleur bleue avec le nitrate de cobalt. Difficilement soluble dans les acides.

$(\frac{1}{2}\dot{C}a^3 + \frac{1}{2}\dddot{A}l)^2 \dddot{P} + 3\,\dot{H}$ formule pouvant se déduire d'une analyse de Church :

$\dddot{P}$ 30,36 $\dddot{A}l$ 22,40 $\dot{C}a$ 36,27 $\dot{H}$ 12,00 = 101,03.

Trouvée dans des cavités de cristaux de quartz, avec pyrite, chalcopyrite et Childrénite, à Tavistock en Devonshire.

HERDÉRITE; Haidinger. Allogonite; Breithaupt. Prismatisches Fluss-Haloid; Mohs.

Prisme rhomboïdal droit de 116°21'.

$b : h :: 1000 : 359,7856 \quad D = 849,6626 \quad d = 527,3266$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
*mm 116°21'	$e^{1/6}e^{1/6}$ 42°38' sur p	$b^{1/3}b^{1/3}$ av. 132°8'
116°20' à 23' obs. Da. (1)	42°58' à 58'30'' obs. Da.	
mg^1 121°49'30''		$g^1b^{1/6}$ 119°9'
g^3g^3 102°18' sur g^1	$pb^{1/2}$ 141°14'	$b^{1/6}b^{1/6}$ av. 121°42'
g^2g^2 123°32' sur g^1	$b^{1/2}b^{1/2}$ 102°28' sur p	
	$pb^{1/3}$ 129°42'	$g^1b^{1/8}$ 120°14'
$pa^{2/3}$ 134°20'	$b^{1/3}b^{1/3}$ 79°24' sur p	$b^{1/8}b^{1/8}$ av. 119°32'
$a^{2/3}a^{2/3}$ 91°20' sur h^1	$pb^{1/6}$ 112°33'	
91°15' à 37' obs. Da.	$b^{1/6}b^{1/6}$ 134°54' sur m	g^1y 136°23'
	135°8' à 18' obs. Da.	g^1x 131°36'
pe^1 157°3'	$pb^{1/8}$ 107°18'	$a^{2/3}e^1$ 130°3'
*e^1e^1 134°6' sur p		130°21' à 23' obs. Da.
134°6' à 10' obs. Da.	py 124°44'30''	$a^{2/3}b^{1/6}$ adj. 146°1'
$pe^{2/3}$ 147°35'	px 121°30'30''	146°7' obs. Da.
$e^{2/3}e^{2/3}$ 115°10' sur p		$a^{2/3}b^{1/6}$ opp. 107°3'30''
$pe^{1/3}$ 128°13'	$g^1b^{1/2}$ 109°17'	106°53' obs. Da.
$e^{1/3}e^{1/3}$ 76°26' sur p	$b^{1/2}b^{1/2}$ av. 141°26'	$e^1b^{1/6}$ 122°53'
76°21' à 25' obs. Da.		122°53' obs. Da.
$pe^{1/6}$ 111°29'	$g^1b^{1/3}$ 113°56'	

$y = (b^{1/2}b^{1/4}g^1) \qquad x = (b^{1/3}b^{1/9}g^{1/2})$

Combinaisons de formes observées : Sur les cristaux d'Ehrenfriedersdorf, $mpe^{2/3}b^{1/2}$; $mg^1pe^{2/3}b^{1/2}$, *fig.* 448, pl. LXXIV; mg^1p $e^{2/3}e^{1/6}b^{1/2}b^{1/6}b^{1/8}$; sur les cristaux de Stoneham, $ma^{2/3}e^1e^{1/3}e^{1/6}b^{1/6}$; $mg^1pa^{2/3}e^1e^{1/3}e^{1/6}b^{1/3}b^{1/6}$; $mg^1pa^{2/3}e^1e^{2/3}e^{1/3}e^{1/6}b^{1/2}b^{1/3}b^{1/6}x$; sur les petits cristaux de Mursinsk, $me^{1/3}e^{1/6}b^{1/2}$. En outre, les formes g^3, g^2, $y = (b^{1/2}b^{1/4}g^1)$ ont été observées par M. Dana sur les cristaux de Stoneham. La plupart des faces portent des stries irrégulières et de petites proéminences ou sont ondulées, ce qui ne permet pas de mesurer leurs incidences avec une grande exactitude. Clivage interrompu suivant m, imparfait suivant h^1; traces suivant p. Plus ou moins transparente. Plan des axes optiques parallèle à g^1; bissectrice aiguë *négative* normale à l'arête antériere m/m. Dispersion faible; $\rho > v$. Par suite des groupements intérieurs d'individus à axes imparfaitement parallèles, les mesures d'écartement des axes optiques sont très variables et difficiles à fixer

(1) Mesures prises par M. Edw. Dana sur des cristaux de Stoneham, Maine.

exactement. On peut admettre approximativement pour les cristaux de Stoneham :

	α	β	γ	2 V	2 E
Ray. jaunes.	1,621	1,612	1,502	56°59'34"	125°39

(Em. Bertrand, réfractomètre).

Raie D 1,609 (A. Cornu, prisme de 45°22').

Mesures directes : $2 H_{a.r} = 75°50'$ $2 H_{o.r} = 130°56'$ $2 E_r = 128°52'$,

et pour les cristaux d'Ehrenfriedersdorf :

$2 H_{a.r} = 74°18'$ d'où $2 E_r = 124°35'$ $2 H_{a.j} = 74°4'$ d'où $2 E_j = 124°18'$

Incolore ou légèrement jaunâtre. Poussière blanche.

Dur. = 5. Dens. = 2,98 à 2,99.

Les cristaux de Stoneham, chauffés dans le matras, jusqu'à fusion du verre, dégagent une faible quantité d'eau acide et une partie de leur fluor. D'après les essais de M. Damour, ils sont essentiellement composés d'acide phosphorique, de fluor, d'alumine, de glucine, d'une forte proportion de chaux et de très peu d'eau. On ne peut encore établir leur formule exacte, d'après les analyses assez divergentes que l'on connaît.

Cristaux d'Ehrenfriedersdorf, *a*, par Winkler; cristaux de Stoneham, *b*, par Winkler, *c*, par Genth :

	a	*b*	*c*
Acide phosphorique	42,44	41,51	43,43
Alumine	6,58	2,26	0,20
Oxyde ferrique	1,77	1,18	0,15
Chaux	34,06	33,67	33,65
Glucine	8,61	14,84	15,04
Oxyde manganeux	»	»	0,11
Eau	6,54?	6,59?	0,61?
Fluor	»	»	8,93
	100,00	100,05	102,12
		— O	3,76
			98,36

Trouvée d'abord dans les mines d'étain d'Ehrenfriedersdorf en Saxe, puis dans les granites de Stoneham, État du Maine, États Unis, avec topazes, et en très petits cristaux à Mursinsk, Oural, avec topaze, quartz enfumé, tourmaline, muscovite, albite, etc.

Hamlinite. MM. Hidden et Penfield ont donné le nom de *Hamlinite* à un fluophosphate hydraté d'alumine ou de glucine, formant de petits rhomboèdres transparents et incolores ($p\,a^1\,e^1$) clivables suivant la base et possédant la double réfraction à un axe *positif*. Un seul échantillon a été trouvé à Stoneham, Maine, où il accompagne la Herdérite et la Bertrandite.

NEWBERYITE ; vom Rath.

Prisme rhomboïdal droit de 92°37′.

$b:h::1000:677{,}520 \quad D=723{,}064 \quad d=690{,}781$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS ; A. SCHMIDT.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS ; A. SCHMIDT.
mm 92°37′	»	pa_3 114°42′	»
mh^1 136°18′30″	»	a_3h^3 155°18′	»
mg^1 133°41′30″	»		
h^1g^1 90°	90°	ps 105°42′	»
h^1h^3 154°28′	154°50′		
h^3g^1 115°32′	115°32′	h^1s 158°14′	158°25′
h^1h^5 147°30′	147°53′	h^1a_3 145°4′	145°7′30″
h^6g^1 124°19′	124°17′	* $h^1b^{1/2}$ 125°35′30″	125°35′30″
h^7g^1 125°37′	125°15′	$b^{1.2}e^1$ 144°24′30″	144°5′
$h^1a^{2/3}$ 145°48′	145°30′ env.	g^1b^1 112°49′	»
h^1a^1 134°27′	134°30′ env.	b^1a^2 157°11′	»
* h^1a^2 116°7′	116°7′	b^1b^1 134°22′ sur a^2	»
h^1p 90°	90°		
a^2p 153°53′	153°46′ v. Rath	$g^1b^{1/2}$ 123°47′	»
a^2a^2 127°46′ sur p	127°41′	$b^{1/2}a^1$ 146°13′	»
	127°38′ v. Rath	$b^{1/2}b^{1/2}$ 112°26′ s^r a^1	112°58′ v. Rath.
pe^1 136°52′	136°50′	ma_3 adj. 149°41′	»
e^1g^1 133°8′	133° env.	ma^1 120°25′	»
$pe^{1/2}$ 118°5′	118°11′	mb^1 91°28′ sur a^1	»
$e^{1/2}g^1$ 151°55′	151°57′	me^1 opp. 61°49′	»
$e^1e^{1/2}$ 161°13′	161°14′	a_3e^1 92°8′	»
$e^{1.2}e^{1/2}$ 56°10′ sur p	56°17′	e^1b^1 153°17′	»
pb^1 145°51′	»	$me^{1/2}$ adj. 127°33′	»
$pb^{3/4}$ 137°53′	»	$mb^{1/2}$ 92°6′ sur $e^{1.2}$	»
$pb^{1/2}$ 126°24′	»	$e^{1.2}b^{1/2}$ 144°33′	»
pm 90°	90°		
$b^1b^{3/4}$ 172°2′	»	h^3s 161°19′	»
$b^1b^{1/2}$ 160°33′	160°32′	$h^3a^{2/3}$ 138°16′	»
$b^{1/2}m$ 143°36′	143°37′30″	h^3b^1 101°29′ sur $a^{2\,3}$	»
		$a^{2/3}s$ 156°57′	»

$a_3=(b^1b^{1/3}h^1) \qquad s=(b^{1.5}b^{1/9}h^{1/2})$

Principales combinaisons de formes observées : $h^1g^1p\,a^2e^{1.2}b^{1/2}$ (Skipton Caves) ; $mh^1g^1pa^2e^1e^{1/2}b^1b^{1.2}$; $h^1g^1a^2e^1e^{1.2}b^1b^{1.2}$; $mh^1h^7g^1p\,a^2e^{1.2}b^1b^{1/2}$; $mh^1h^6g^1p\,a^2a^{2/3}e^1e^{1/2}b^1b^{1/2}a_3$; $mh^1h^3g^1p\,a^2a^1e^1e^{1/2}$

$b^1 b^{3/4} b^{1/2} a_3$; $h^1 h^3 h^5 g^1 p\, a^2 e^1 e^{1/2} b^1 b^{1/2} s$; $m\, h^1 h^3 g^1 p\, a^2 e^1 e^{1/2} b^1 b^{1/2} a_3$; $m\, h^1 g^1 p\, a^2 e^1 e^{1/2} b^1 b^{1/2} a_3$ (Mejillones).

Les faces h^1 et g^1 sont toujours très développées ; les cristaux sont tabulaires suivant h^1 (Skipton Caves) ou plus ou moins allongés suivant l'axe vertical. Clivage parfait suivant g^1 ; difficile suivant p. Transparente ou translucide.

Plan des axes optiques parallèle à g^1. Bissectrice aiguë *positive* normale à p. Dispersion des axes notable $\rho < v$.

	2E =	2 H_a =	2 H_o =	
Ray. roug.	68°10′	44°46′	142°8′	(Skipton Caves), Dx.
Ray. roug.	69°47′	46°12′	147°25′	(Méjillones), Schmidt.
Ray. jaun.	70°20′	46°24′	145°56′	(Méjillones), Schmidt.

Des nombres de M. Schmidt, on tire approximativement :

$$2 V_j = 44°47' \qquad \beta = 1,5196$$

Incolore ou jaunâtre. Éclat vitreux. Poussière blanche.

Dur. un peu supérieure à 3. Dens. = 2,10.

Perd son eau à 110° C. Facilement soluble dans les acides, avec réactions de l'acide phosphorique et de la magnésie.

$\dot{M}g^2 \dddot{P} + 7 \dot{H}$: Acide phosphorique 40,80 Magnésie 22,99 Eau 36,21.

Analyse des cristaux des Skipton Caves par Mac Ivor :

$$\dddot{P}\ 41,25 \quad \dot{M}g\ 23,02\ \text{(différence)}\ \dot{H}\ 23,73 = 100.$$

Trouvée dans le guano de *chauves-souris* des Skipton Caves, Victoria, avec la Hannayite et dans le guano de Mejillones, Chili, avec la Bobierrite.

BOBIERRITE ; Dana.

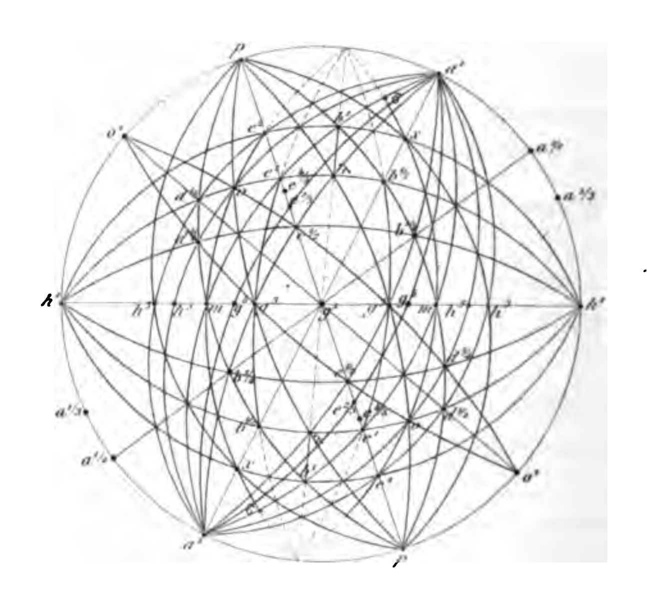
Prisme rhomboïdal oblique probablement isomorphe de la Vivianite. Masses tuberculeuses de la grosseur du poing, constituées par de petites aiguilles enchevêtrées qui, au microscope, présentent les formes $m\, h^1 g^1$, sont allongées suivant l'axe vertical et aplaties suivant le plan de symétrie. Clivage parallèle à g^1. Transparente. Plan des axes optiques normal à g^1 ; bissectrice aiguë *positive*, parallèle à ce plan et faisant avec h^1 un angle d'environ 34°. Autour de la bissectrice aiguë, 2 E = 125° environ ; $\rho < v$ faible (Lacroix).

Éclat soyeux. Blanc de neige ; poussière blanche.

Rayée par l'ongle. Dens. = 2,41.

Dans le matras, dégage beaucoup d'eau. Se dissout facilement dans les acides, même dans l'acide acétique.

WAGNÉRITE. N° 36.



$\upsilon = (d^1 \; b^{1/3} \; g^{1/2})$ $\qquad$ $\delta = (b^1 \; b^{1/2} \; h^{1/2}) = a_{1/2}$

$\lambda = (b^1 \; d^{1/3} \; g^{1/3})$ $\qquad$ $x = (b^1 \; b^{1/3} \; h^{1/2})$

$\dot{Mg}^3\,\overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{P}} + 8\,\dot{H}$: Acide phosphorique 34,98 Magnésie 29,55 Eau 35,47.

Une analyse sur des cristaux purs a fourni à M. A. Lacroix :

$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{P}}$ 34,59 $\dot{Mg}$ 29,97 $\dot{H}$ 35,38 = 99,94

Rencontrée jusqu'ici seulement dans le guano de Mejillones, Chili.

WAGNÉRITE; Haidinger; Beudant. Hemiprismatischer Dystom-Spath; Mohs.

Prisme rhomboïdal oblique de 95°24′; $p\,h^1$ = 108°7′.

$b : h :: 1000 : 543,900$ $D = 722,371$ $d = 691,506$.

Angle plan de la base = 92°30′4″
Angle plan des faces latérales = 102°25′2″

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
mm 95°24′ avant	»	g^3g^3 122°25′ sur g^1	122°30′ K. Dx.
mh^1 137°42′	»	$g^{7/3}g^1$ adj. 156°16′	156° K.
mg^1 132°18′	»	$g^{5/3}g^1$ adj. 164°38′	164°30′ K.
h^3h^3 131°4′ sur h^1	»		
h^1h^3 adj. 148°46′	149°30′ K. (1)	po^1 adj. 149°0′30″	»
$g^{17}g^3$ opp. 106°52′30″	107° K.	*ph^1 antér. 108°7′	»
$g^{10}g^{10}$ 83°56′ avant	84° K. Dx.	*pa^1 adj. 135°18′	»
g^5g^1 adj. 143°46′	144°30′ K.	a^1h^1 adj. 116°35′	117°48′ K.
$g^{11/3}g^{11/3}$ 115°44′ s. g^1	116° à 116°30′ K.	$a^{1/2}h^1$ adj. 143°1′	143°0′ K.
*g^3g^3 57°35′ avant	57°35′ Lévy.	$a^{1/3}p$ 83°14′ sur h^1	83°0′ K.
g^3g^1 151°12′30″	152°30′ K. Dx.		

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
pe^2 160°20′	$e^{2/3}e^{2/3}$ 85°56′ sur p	$e^{1/2}e^{1/2}$ 69°54′ sur p
e^2e^2 140°40′ sur p	$pe^{1/2}$ 124°57′	68° à 69°54′ obs. K.
pe^1 144°25′	$e^{1/2}g^1$ 145°3′	
e^1e^1 108°50′ sur p	145° obs. K. Dx.	$pd^{1/2}$ 140°15′
$pe^{4/5}$ 138°12′	$e^{4/5}e^{1/2}$ adj. 166°45′	$pd^{1/4}$ 125°44′
$pe^{2/3}$ 132°58′	166°30′ obs. K.	pm antér. 103°18′

(1) K. angles mesurés au goniomètre d'application sur les cristaux de Kjerulfine, par Brögger et Des Cloizeaux.

ANGLES CALCULÉS.

$p b^1$ adj. 149°29′
$p b^{1/2}$ adj. 126°8′
$p b^{1/4}$ adj. 103°52′
$p m$ postér. 76°42′

$p h^5$ antér. 105°39′

$p v$ 144°16′
$p g^3$ antér. 98°37′
$p \lambda$ adj. 137°24′

$p \delta$ 144°13′

$p x$ 139°21′
$p h^3$ post. 73°30′

$e^2 h^1$ antér. 107°2′
$b^1 h^1$ 85°22′ sur e^2
$e^2 x$ 137°53′ sur b^1
$x h^1$ adj. 115°6′

$d^{1/2} h^1$ antér. 132°41′30″
$v h^1$ 120°37′ sur $d^{1/2}$
$e^1 h^1$ 104°39′ sur $d^{1/2}$
λh^1 86°3′ sur $d^{1/2}$
$b^{1/2} h^1$ adj. 111°47′
$b^{1/2} e^1$ 143°34′ sur λ

$d^{1/4} h^1$ antér. 137°38′
$e^{1/2} h^1$ 100°16′ sur $d^{1/4}$
$b^{1/4} h^1$ adj. 126°18′

ANGLES CALCULÉS.

$d^{1/2} d^{1/2}$ 127°32′ sur o^1
$d^{1/4} d^{1/4}$ 111°42′ avant
$v v$ 117°40′ avant

$b^1 b^1$ adj. 138°53′
$\lambda \lambda$ 106°16′ sur b^1
107°30′ obs. K.

$\delta \delta$ adj. 159°32′

$b^{1/2} a^1$ 146°3′
$x a^1$ 161°24′
$b^{1/2} b^{1/2}$ 112°6′ sur a^1
$x x$ 142°48′ sur a^1

$b^{1/4} b^{1/4}$ 95°40′ sur $a^{1/2}$

$e^2 v$ adj. 159°50′
$e^2 m$ antér. 116°18′
$v m$ antér. 136°28′
$e^2 x$ 58°12′ sur m
$e^2 \delta$ 45°15′ sur m
δm 108°57′ sur x
$x m$ adj. 121°54′

$e^{1/2} m$ antér. 133°6′30″
133°6′ obs. Lévy.

$a^1 \delta$ 165°34′
$a^1 b^1$ adj. 150°30′
$a^1 e^1$ 125°9′ sur b^1

ANGLES CALCULÉS.

$a^1 m$ postér. 109°20′

$a^1 e^2$ 132°1′
$a^1 d^{1/2}$ 102°39′ sur e^2
$a^1 h^3$ postér. 113°59′

$a^1 v$ 112°45′
$a^1 d^{1/4}$ 89°51′ sur v
$a^1 h^5$ postér. 112°15′

$o^1 d^{1/4}$ 143°23′
$o^1 v$ 137°0′
$o^1 e^{1/2}$ 109°47′ sur v
$v e^{1/2}$ 152°47′
$e^{1/2} g^3$ postér. 129°13′
129°30′ obs. K. Dx.

$a^1 \lambda$ 138°2′30″
138°43′ obs. K.
$a^1 e^{1/2}$ 114°1′ sur λ
114°30′ obs. Lévy.
$e^{1/2} g^3$ antér. 143°32′
144° obs. K. Dx
$a^1 b^{1/4}$ adj. 131°35′
$a^1 g^3$ postér. 102°27′

$e^1 g^3$ antér. 129°11′
$e^1 b^{1/2}$ 81°7′ sur g^3
$b^{1/2} g^3$ adj. 131°36′

$v = (d^1 b^{1/3} g^{1/2})$ $\lambda = (b^1 d^{1/3} g^{1/2})$ $\delta = (b^1 b^{1/3} h^{1/3}) = a_{1/2}$
$x = (b^1 b^{1/3} h^{1/2})$

Principales combinaisons de formes : dans la Wagnérite, $m h^1 h^3 g^3 p a^1 e^2 e^1 e^{1/2} b^1 b^{1/2} v \lambda x$, *fig.* 447, pl. LXXIV ; $m h^1 h^3 h^5 g^3 p a^1 e^2 e^1 e^{1/2} d^{1/2} d^{1/4} b^1 b^{1/2} v \lambda \delta$; dans la Kjerulfine, $g^{10} g^3 g^1 e^{1/2}$; $h^1 g^3 g^1 o^1 a^1 a^{1/2} e^{1/2} \lambda$; $m g^3 g^1 o^1 a^1 e^{1/2} b^{1/4} v \lambda$.

Dans la Wagnérite, les faces $h^1 h^3 h^5 m$ sont striées parallèlement à leurs intersections muturelles ; g^3 et $e^{1/2}$ sont nettes. Dans la Kjerulfine, les faces sont assez unies, mais ternes. Dans la première variété, clivage imparfait suivant g^3, traces suivant h^1 et p ; dans la seconde, le clivage est assez facile suivant h^1, difficile suivant g^1. Cassure conchoïdale. Transparente ou plus ou moins translucide. Plan des axes optiques parallèle au plan de symétrie. Bissectrice aiguë *positive* faisant un angle d'environ 6° à 8° avec

l'arête verticale $^m/_m$ pour la Wagnérite de Werfen (Dx.) et d'environ 21°30′ dans l'angle aigu $p\,h^1$ (Brögger), pour la Kjerulfine de Bamble. Dispersion ordinaire des axes généralement plus marquée dans un système d'anneaux que dans l'autre, $\rho > v$. Dispersion *inclinée* variable avec les échantillons.

Pour la Wagnérite de Werfen :

2 E = { 44°48′ à 45°21′ verre rouge.
43°8′ à 43°57′ solution cupro-ammon acale. }

Pour la Kjerulfine de Bamble :

	DES CLOIZEAUX.	BRÖGGER.
2 E =	59°30′ à 60°42′ verr. rouge	60°21′ roug. lith.
	58°46′	59°30′ jaune sodium
	»	58°23′ vert thallium

$\alpha = 1{,}582$ $\beta = 1{,}570$ $\gamma = 1{,}560$ jaun. sod. (réfractom.) Mic. Lévy et Lacroix.

La chaleur paraît sans action sur l'écartement des axes optiques.

Incolore, jaune clair, jaune de topaze, jaune rougeâtre, à l'état de cristaux frais, devenant blanc grisâtre, blanc d'émail et opaque ou d'un rouge plus ou moins foncé, par suite d'altérations. Éclat vitreux. Poussière blanche.

Dur. = 5 à 5,5. Dens. = 2,98 à 3,13.

Au chalumeau, les aiguilles minces fondent difficilement en un verre grisâtre, avec dégagement de bulles gazeuses. Facilement soluble dans les acides; donnant les réactions du fluor avec l'acide sulfurique.

$\dot{M}g^3 \dddot{P}h + Mg\,Fl$: Acide phosphorique 43,57 Magnésie 37,26 Magnésium 7,51 Fluor 11,66.

Analyses de la Wagnérite de Werfen, *a*, par von Kobell, *b*, par Rammelsberg; de la Kjerulfine de Bamle, *c*, par Rammelsberg, *d*, par Pisani :

	a	*b*	*c*	*d*
Acide phosphorique	40,30	40,61	44,23	43,7
Magnésie	32,78	46,27	44,47	34,7
Chaux	2,24	2,38	6,60	3,1
Oxyde ferrique	8,00	$\dot{F}e$ 4,59	»	»
Soude	5,12	»	»	Mg 6,8
Fluor	10,00	9,36	6,23	10,7
Alumine	1,11	»	»	»
Perte au feu	0,50	»	Perte 0,77	Insol. 0,9
	100,05	103,21	102,30	99,9
Densité :	»	3,068	3,14	3,12

La chaux, constatée en quantités variables, provient en général d'un mélange d'apatite.

La Wagnérite, minéral excessivement rare, n'a été observée jusqu'ici qu'à Höllengraben, près Werfen en Salzbourg. Ses cristaux, dont une portion est souvent altérée et opaque, sont engagés dans un schiste argileux, avec des cristaux de quartz rosé. La variété qu'on a nommée Kjerulfine se présente en cristaux pouvant atteindre 15 à 20 centimètres de largeur suivant g^1 et peser plusieurs kilogrammes. Ces cristaux, d'un jaune foncé dans leurs parties transparentes, sont fréquemment entourés d'une croûte blanche opaque et traversés par des veines blanchâtres ou rosées, formées en grande partie d'apatite. On les a rencontrés près Havredal, paroisse de Bamle en Norwège, avec des masses clivables, d'un rouge de chair, quelquefois pénétrées d'oligiste. Des masses verdâtres ont été observées à Odegorden.

H. Sainte-Claire Deville a reproduit artificiellement la Wagnérite fluorée en petits cristaux possédant les formes m, h^1, g^2, p, o^1, $e^{1\,2}$ et la composition exacte (dens. = 3,12) de la Wagnérite naturelle ($\dot{M}g^3\,\dddot{P}h + Mg\,Fl$). Il a également obtenu la Wagnérite chlorée, en gros prismes offrant les formes m, h^1, g^2, une Wagnérite complexe, fluorée et chlorée, à base de *chaux* et de *magnésie*, ayant encore les faces m, h^1, g^3, dans la zone verticale, mais offrant les faces nouvelles o^2 et $a^{7/8}$ dans la zone $p\,h^1$. Enfin une Wagnérite de *chaux* s'est présentée en cristaux rhombiques n'ayant plus que la zone verticale $m\,h^1$ de la Wagnérite magnésienne.

XÉNOTIME; Beudant. Ytterspath; Hausmann. Phosphorsyrad Ytterjord; Berzélius. Wisérine; Kenngott.

Prisme droit à base carrée.

$$b : h :: 1000 : 874{,}407 \quad D = 707{,}107$$

ANGLES CALCULÉS	ANGLES MESURÉS.
$m b^{1/2}$ 159°8′	159°13′ à 32′ Dx. Al. (1)
*$m b^1$ 131°10′	131°10′ à 26′ Dx. Al.; 12′ à 14′ R. (2); 15′ K. F. (3); 31′ Br. (4)
$b^{1/2} b^1$ 152°2′	152°4′ Dx. Al.
$b^1 b^1$ 82°20′ sur m	82°22′ K. B. (5); 58′ Br.

---

(1) Dx. Al. Des Cloizeaux, cristaux du comté Alexander, Caroline Nord.
(2) R. vom Rath, cristaux de la pointe Fibia.
(3) K. F. Klein, cristaux de la pointe Fibia, Suisse.
(4) Br. Brögger, cristaux de Kragerö en Norwège.
(5) K. B. Klein, cristaux de Binnenthal, Valais.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
$b^1 b^1$ 97°40′ sur p	97°40′ à 98° Dx. Al.; 38′ à 40′ K. B.; 51′ H. (6) 96°43′ à 50′ S. (7)
$b^1 b^1$ adj. 124°32′	124°23′ à 40′ Dx. Al.; 6′ Br.; 28′ à 30′ R.; 30′ K. B. et F. 124°6′ à 57′ S.
$b^{1/2} a_2$ 155°0′	155° à 156° Dx. Al.
$b^{1/3} b^{1/3}$ 97°18′ sur a_2	97° envir. Dx. Al.
$a_2 a_2$ 147° 18′ sur h^1	147°10′ K. F.; 18′ à 26′ H.; 146°30′ S.
$m a_2$ adj. 142°47′	142°50′ K. F.
$m a_2$ opp. 113°28′	»
$a_2 a_2$ 133°4′ sur m	133°7′ S.
$b^1 a_2$ adj. 150°6′30″	150°5′ K. B.; 7′ K. F.; 8′ H.; 150°22′ à 57′ S.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
$m x$ adj. 164°56′	164°30′ Dx. D. (8)	$x b^1$ adj. 143°53′	»
$x m$ opp. 96°56′	96°15′ Dx. D.	$x b^1$ opp. 104°38′	105°30′ à 40′ Dx. D.
$x b^{1/3}$ adj. 169°80′	170°20′ Dx. D.		

$a_2 = (b^1 b^{1/2} h^1)$ $x = (b^{1/3} b^{1/24} h^{1/5})$

Les faces des cristaux sont rarement planes et souvent ondulées ou piquetées.

Combinaisons observées : b^1; $m b^1$, *fig.* 449, pl. LXXIV (par suite du développement de m, certains cristaux offrent un prisme allongé suivant l'axe vertical); $b^1 a_2$; $m h^1 b^1$; $m h^1 p b^1$; $m b^1 a_2$; $m b^1 b^{1/3} a_2$; $m b^1 b^{1/3} x$. Je n'ai observé qu'une seule face, large et éclatante, de la forme nouvelle x, sur un angle d'un petit cristal de Dattas, province de Minas Geraës, Brésil. Macles parallèles à a^1, analogues à celles de la cassitérite. Clivage suivant m. Cassure écailleuse ou inégale. Transparent ou translucide. Double réfraction assez énergique, à un axe *positif*, $\omega = 1,72$ $\varepsilon = 1,81$ (rayons jaunes), cristal de Dattas.

Jaune clair; jaune brunâtre, tirant plus ou moins sur le rouge. Poussière brun pâle. Eclat vitreux ou résineux.

Dur. = 4,5 à 5. Dens. = 4,45 à 4,58 (Gorceix).

Infusible au chalumeau. Avec le borax, donne une perle

---

(6) H. Hessenberg, cristaux de Tavetsch, Grisons.
(7) S. Scharizer, cristaux de Schüttenhofen en Bohême.
(8) Dx. D. Des Cloizeaux, cristaux de Dattas, province de Minas Geraës.

incolore qui blanchit au feu d'oxydation. Lentement attaquable par l'acide sulfurique bouillant.

$\dot{Y}\,\overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{P}}h$: Acide phosphorique 37,87 Yttria 62,13

Avec l'yttria, on trouve du lanthane, du didyme, de l'erbium, etc.

Analyses du xénotime : *a*, d'Hitterö, par Zschau; *b*, de Hvalö, près Christiania, *c*, de Narestö près Arendal, par Blomstrand; *d*, de Clarksville, État de Georgia, par L. Smith; *e*, de la pointe Fibia, au Saint-Gothard (*Wisérine*), par Wartha; *f*, des environs de Diamantina, Minas Geraës, par Gorceix; *g*, de la Chapada de Bahia, par Damour.

	a	*b*	*c*		*d*	*e*	*f*	*g*
Acide phosph.	30,74	32,45	29,23		33,44	37,51	35,97	31,64
Silice	»	1,77	2,36		»	»	»	»
Oxyde stanneux	»	0,19	0,08		»	»	»	»
Zircone	»	0,76	1,11		»	»	»	et $\bar{T}i$ 7,40
Thorine	»	3,33	2,43		»	»	»	»
Yttria	60,25	38,91	30,23		55,77	62,49	64,03 (Yttria et Erbine)	60,40
Erbine	»	17,47	24,34		»	»		
Ox. de cérium	7,98	1,22	0,96	La et Di	11,36	»	»	»
Alumine	»	0,36	0,28		»	»	»	»
Ox. ferrique	»	1,88	2,01		»	»	»	1,2[illegible] (Ox. ferrique et Ox. d'urane)
Ox. d'urane	»	»	3,48		»	»	»	
Oxyde manganeux	»	0,13	Mg 0,26		»	»	»	
Chaux	»	0,34	1,09		»	»	»	»
Ox. de plomb	»	0,21	0,68		»	»	»	
Eau	»	1,03	1,77		»	»	»	
	98,97	100,05	100,31		100,57	100,00	100,00	100,64
Densité :	4,45	4,49	4,492		4,54	»	4,58	4,3[illegible]

Le xénotime, autrefois fort rare, a été, depuis quelques années, trouvé abondamment : dans des pegmatites, en Norwège, à Narestö, Jorkjern et Lofthus près Arendal (en grosses masses); à Hitterö, Nolleland, Alve, Kragerö près Fredrikstad (cristaux groupés); à Ytterby en Suède; aux environs du Pike's Peak, Colorado?; dans la ville de New-York; à Schreibershau et à Schüttenhofen en Bohême, avec monazite; au Brésil, dans les sables diamantifères de Dattas, province de Minas Geraës (petits cristaux prismatiques, plus ou moins roulés) et à la Chapada de Bahia; dans les sables aurifères de Clarksville, État de Georgia et des comtés Mac Dowell et Alexander, Caroline Nord (jolis cristaux à surfaces éclatantes, mais souvent piquetées); dans les micaschistes, à la pointe Fibia près le Saint-Gothard, dans la vallée de Binnen en Valais (*Wisérine*, et à Caveradi, canton des Grisons, avec oligiste. A Kragerö et près de Berg en Raade, Norwège, on rencontre des enchevêtrements de xénotime et de zircon.

BERLINITE; Blomstrand.

Masses grenues, sans clivage apparent. Cassure inégale. Transparente ou translucide. Double réfraction à un axe *positif*. Incolore; grisâtre ou rosé. Poussière incolore. Éclat vitreux.

Dur. = 6. Dens. = 2,64.

Au chalumeau, blanchit sans fondre. Donne une couleur bleu foncé avec le nitrate de cobalt. A peine attaquée par les acides. Par fusion avec les alcalis, fournit une masse soluble dans l'eau en dégageant beaucoup de chaleur.

$2(\dddot{A}l\dddot{P}h) + \dot{H}$: Acide phosphorique 55,9 Alumine 40,6 Eau 3,5.

Une analyse de C. W. Blomstrand a donné :

$$\dddot{P}h\,54{,}84 \quad \dddot{A}l\,40{,}27 \quad \dddot{F}e\,0{,}26 \quad \dot{H}\,4{,}14 = 99{,}51$$

De petites masses assez rares, ressemblant à du quartz, sont disséminées dans ce minéral, dont elles sont en général séparées par une couche mince de Klaprothine, à la mine de Westanå en Scanie, Suède.

TROLLÉITE ; Blomstrand.

Petites masses laminaires rhombiques? ou clinorhombiques? offrant deux clivages inégalement faciles sous l'angle d'environ 110° 52'. Cassure inégale. Transparente en lames minces. Double réfraction assez énergique. Plan des axes optiques sensiblement parallèle au clivage le plus facile. 2 E = 81° 44' environ (verre rouge). Dispersion ordinaire faible, $\rho > v$. Traces douteuses de dispersion *horizontale*. Couleur vert pâle. Éclat vitreux.

Dur. un peu inférieure à 6. Dens. = 3,10.

Au chalumeau, se comporte comme la Berlinite. A peine attaquée par les acides.

$\dddot{\bar{A}}l^4\dddot{P}h^3 + 3\dot{H}$: Acide phosphorique 47,75 Alumine 46,19 Eau 6,06.

L'analyse a fourni à C. W. Blomstrand :

$$\dddot{P}h\,46{,}72 \quad \dddot{\bar{A}}l\,43{,}26 \quad \dddot{F}e\,2{,}75 \quad \dot{C}a\,0{,}97 \quad \dot{H}\,6{,}23 = 99{,}93.$$

Forme de petites masses ou des veines dans d'autres phosphates, à la mine de Westanå, en Scanie.

ATTACOLITE; Blomstrand.

Masses microcristallines, biréfringentes, à deux axes écartés, d'une couleur rose pâle.
Dur. = 5. Dens. = 3,09.
Au chalumeau, facilement fusible en verre jaune brunâtre. Forte réaction de manganèse avec la soude. Incomplètement attaquée par les acides.

Abstraction faite de 8,60 p. 100 de silice, M. Blomstrand a obtenu :

$\dddot{P}h$ 36,06 $\dddot{Al}$ 29,75 $\dddot{Fe}$ 3,98 $\dot{Mn}$ 8,02 $\dot{Mg}$ 0,33 $\dot{Ca}$ 13,19
$\dot{Na}$ 0,45 $\dot{H}$ 6,90 = 98,68.

Les masses, pénétrées de très petites lamelles de mica blanc, proviennent aussi de la mine de Westanå.

AUGÉLITE ; Blomstrand.

Petites masses cristallines offrant au moins deux clivages inégalement faciles sous un angle d'environ 113°30'. Translucide et transparente en lames minces. A travers des lames minces, parallèles au clivage facile, deux axes très écartés autour d'une bissectrice négative, assez oblique au plan des lames. Incolore ou rose pâle. Éclat nacré sur le clivage facile.
Dens. = 2,77.
Infusible au chalumeau. Dégage beaucoup d'eau dans le matras. A peine attaquée par les acides.

$\dddot{Al}^2$ $\dddot{P}h + 3\dot{H}$: Acide phosphorique 35,32 Alumine 51,24 Eau 13,44.

M. Blomstrand a trouvé :

$\dddot{P}h$ 35,61 $\dddot{Al}$ 48,80 $\dddot{Fe}$ 0,75 $\dddot{Mn}$ 0,31 $\dot{Ca}$ 1,09 $\dot{H}$ 13,04 = 99,60

Le minéral, intimement pénétré de quartz et de Klaprothine, s'est, comme les trois précédentes, rencontré à la mine de Westanå.

Amphithalite; Igelström.

Amorphe. Translucide. Blanc de lait.
Dur. = 6.
Infusible au chalumeau. Insoluble dans les acides. Contient,

d'après M. Igelström : $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}h$ 30,06 $\overset{\cdot\cdot\cdot}{Al}$ 48,50 $\dot{C}a$ 5,76 $\dot{M}g$ 1,55 $\dot{H}$ 12,47 = 98,34.

Associée à la Klaprothine, au rutile et au disthène, dans une quartzite de Horrsjöberg en Wermland.

WAVELLITE. Prismatisches Wavellin-Haloid; Mohs.

Prisme rhomboïdal droit de 126° 25′.

$b : h :: 1000 : 334,958$ $D = 892,651$ $d = 450,748$

ANGLES CALCULÉS.

mm 126°25′
*mg^1 116°47′30″
g^7g^1 123°57′
g^7g^7 112°6′ sur m

*a^1a^1 106°46′ sur p

$mb^{1/2}$ 129°47′
$b^{1/2}b^{1/2}$ somm. 100°27′

ANGLES CALCULÉS.

$g^1e_{8/3}$ 123°32′
123° à 123°25′ obs. Dx. (1)
$g^1e_{8/3}$ 56°28′ sur $e_{8/3}$
56°20′ obs. Dx.
$e_{8/3}e_{8/3}$ 112°56′ sur a^1
112°50′ à 113°25′ obs. Dx.
$e_{8/3}a^1$ 146°28′
147° obs. Dx.
g^1e_3 121°4′

ANGLES CALCULÉS.

e_3e_3 117°52′ sur a^1
$g^1b^{1/2}$ 106°46′
$b^{1/2}b^{1/2}$ 146°28′ sur a^1

$e_{8/3}e_{8/3}$ 120°22′ côté
120°55′ à 121°30′ obs. Dx.
e_3e_3 118°33′ côté
$b^{1/2}b^{1/2}$ 110°20′ côté

$e_{8/3} = (b^{1/3}b^{1/8}g^{1/3})$ $e_3 = (b^1b^{1/3}g^1)$

Combinaisons observées : $mg^7g^1a^1b^{1/2}e_3$, *fig.* 458, pl. LXXV; $mg^1a^1e_{8/3}$ (Montebras). Les faces m sont cannelées parallèlement à leur arête d'intersection; les faces g^1 et $e_{8/3}$ sont unies. Clivage assez net suivant m et g^1. Cassure imparfaitement conchoïdale.

Transparente ou translucide. Plan des axes optiques normal à g^1. Bissectrice aiguë *positive* parallèle à l'arête verticale m/m. Dispersion des axes faible, $\rho > v$. Sur un cristal de Donnegal en Irlande, j'ai trouvé :

	RAY. ROUGES.	RAY. JAUNES.	RAY. BLEUS.
$2H_a =$	75°22′	75°8′	74°29′
d'où $2E_a =$	127°18′	127°2′	126°52′
$2H_o =$	114°31′	114°45′	115°20′
$2V_a =$	72°1′	71°48′	71°14′ environ;
$\beta =$	1,524	1,526	1,536 environ.

(1) Obs. Dx. Angles mesurés par Des Cloizeaux sur un cristal de Montebras, Creuse.

Incolore; grise; verte; jaune; brune; bleue de différentes teintes. Poussière blanche. Éclat vitreux sur m, légèrement nacré sur g^1. Fragile.

Dur. = 3,5 à 4. Dens. = 2,32 à 2,34.

Au chalumeau, se gonfle et tombe quelquefois en poussière. Dans le matras, dégage beaucoup d'eau qui attaque parfois le verre. Devient bleue avec le nitrate de cobalt. Certaines variétés, fortement chauffées dans un creuset de platine, déposent sur le couvercle de petits rhomboèdres de fluorure d'aluminium. Soluble dans les acides et la potasse caustique. D'après Church, perd 2,28 p. 100 d'eau à 100°C., 22,14 à 200°, le reste au rouge.

$\ddot{\text{A}}\text{l}^2 \dddot{\text{P}}\text{h}^2 + 12\dot{\text{H}}$: Acide phosphorique 35,10 Alumine 38,19 Eau 26,71.

Analyses de la Wavellite : a (*lasionite*), par Fuchs; b, bleue, de Langenstriegis près Freiberg, par Erdmann; c, de Barnstaple en Devonshire, par Berzélius ; d, de Steam Boat en Pennsylvanie, par Genth; e, de Hongrie (*kapnicite*), par Städeler; f, de Cork en Irlande (séchée à 100°), par Church; g, de Montebras, Creuse, par Pisani :

	a	b	c	d	e	f	g
Acid. phosphoriq.	34,72	34,06	34,29	34,68	35,49	32,00	34,30
Alumine	36,56	36,60	36,39	36,67	39,59	37,18	38,25
Oxyde ferrique	»	1,00	1,20	0,22	»	»	»
Eau	28,00	27,40	26,34	28,29	(24,92)	26,45	26,60
Fluor	»	»	1,69	traces	»	2,09	2,27
	99,28	99,06	99,91	98,86	100,00	97,72	101,42
Densité :	»	»	»	»	2,356	»	2,33

Les cristaux, souvent aciculaires, forment des sphères ou des hémisphères à structure radiée, à surfaces rugueuses où domine le biseau a^1 et des masses botryoïdes ou réniformes. Ils tapissent des fentes dans des schistes argileux, des granites, des calcaires, des couches de limonite, etc., à Barnstaple, Devonshire; à Stennagwyn près Saint-Austle, Cornwall; près Newcastle, Clonmel et Cork, Irlande; aux îles Shaint en Écosse; en Bohême, à Czerhowitz près Zbirow ; à Ivina; près Hudlitz, Saint-Benigna, Schönfeld, Zdic, etc., etc. ; à Frankenberg et Langenstriegis (*striegisan*) en Saxe ; près Giessen, Hesse Darmstadt ; à Amberg, Bavière (*lasionite*); à Weibach près Weilburg, Nassau ; à Habachthal en Salzbourg ; près Saint-Girons, Ariège ; à Montebras, département de la Creuse, avec montebrasite, cassitérite et turquoise; à Bihain en Belgique ; à Kanioak, Groënland; à Carandahy, province de Minas Geraës, Brésil (masses mamelonnées à longues fibres blanches); aux États-Unis, aux Bellow Falls, près la rivière Saxton, New-Hampshire ; près la Susquehanna, comté d'York, et près White Horse Station,

comté de Chester, Pennsylvanie ; à la mine Washington, comté Davidson, Caroline du Nord, etc., etc.

La *kapnicite* (Kenngott) est une Wavellite en mamelons à structure fibreuse radiée, d'une dur. = 3,5 à 4 ; d'une dens. = 2,356 (Städeler), qui tapisse des cristaux de quartz à Kapnik en Hongrie.

La *planérite* (Hermann) paraît être une Wavellite impure, mélangée d'oxydes de cuivre et de fer. Translucide sur les bords. Couleur vert-de-gris, passant au vert olive à l'air. Terne.

Dur. = 5. Dens. = 2,65.

Dans le matras, dégage beaucoup d'eau neutre. A peine attaquable par les acides, mais facilement soluble dans la soude caustique. Hermann y a trouvé :

$$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\text{Ph}}\ 33{,}94\quad \overset{\cdot\cdot\cdot}{\text{Al}}\ 37{,}48\quad \dot{\text{Cu}}\ 3{,}72\quad \dot{\text{Fe}}\ 3{,}52\quad \dot{\text{H}}\ 20{,}93 = 99{,}59$$

Rencontrée en enduits minces, mamelonnés, fibreux, dans une roche quartzeuse, aux mines de cuivre de Gumeschefsk, Oural.

La *cœruléolactine* (Petersen) offre des croûtes fibreuses d'un blanc de lait, bleuâtres ou verdâtres et des incrustations mamelonnées, cryptocristallines, d'un bleu verdâtre pâle ou d'un bleu de ciel. Bissectrice *positive* parallèle aux fibres (Lacroix).

Analyses de la variété de Rindsberg, *a*, par Petersen ; de la variété du comté de Chester, *b*, par Genth :

	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\text{Ph}}$	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\text{Al}}$	$\dot{\text{Ca}}$	$\dot{\text{Mg}}$	$\dot{\text{Cu}}$	$\dot{\text{H}}$	
a.	37,42	36,16	2,48	0,20	1,44	21,70 = 99,40	Dens. 2,57
b.	36,31	38,27	»	»	4,25	21,70 = 100,53	Dens. 2,696

En défalquant $\dot{\text{Ca}}$, $\dot{\text{Mg}}$, $\dot{\text{Cu}}$ et un peu de quartz, comme mélange accidentel, il reste la composition d'une Wavellite, avec 10 équivalents d'eau.

Trouvée d'abord à Rindsberg près Katzenelnbogen, Nassau, et plus tard à la mine de fer *General Trimble*, près White Horse Station, comté Chester en Pennsylvanie, avec Wavellite.

La *péganite* (Breithaupt) se présente en très petits prismes bacillaires d'environ 127°, offrant les formes m, p, g^1, difficilement clivables suivant p et g^1. Translucide. Bissectrice *positive* parallèle aux fibres. Couleur blanche, gris verdâtre, vert d'herbe ou vert émeraude. Poussière blanche. Éclat vitreux ou gras.

Dur. = 3 à 3,5. Dens. = 2,49 à 2,50.

Dans le matras, dégage de l'eau et devient violette ou rose. Au chalumeau, se fendille sans fondre. Prend une belle couleur bleue avec le nitrate de cobalt. Paraît n'être qu'une Wavellite.

Contient, d'après Hermann :

$\dddot{P}h$ 30,49 $\ddot{\bar{A}}l$ 44,49 $\dot{H}$ 22,82 $\dot{C}u$, $\bar{\bar{F}}e$ et gangue 2,20 = 100

Les cristaux, groupés en croûtes, ont été rencontrés à Striegis près Freiberg. Saxe, et à Nobrya, près Albergharia Velha (Portugal).

La *sphœrite*, en masses mamelonnées constituées par des sphérolites à fibres très fines, d'un gris clair, se distingue de la Wavellite en ce que la bissectrice aiguë, parallèle à la longueur des fibres, est *négative* (Lacroix).
Dens. = 2,53.

Boricky y a constaté, outre des traces de fluor :

$\dddot{P}h$ 28,58 $\ddot{\bar{A}}l$ 42,36 $\dot{C}a$ 1,41 $\dot{M}g$ 2,60 $\dot{H}$ 24,03 = 98,98

Accompagne la Wavellite à Zbirow en Bohême.

Sous le nom de *kalkwavellite*, Kosman a décrit en 1869 un minéral en cristaux aciculaires formant des masses fibreuses à structure concentrique, ou botryoïdes et réniformes. Couleur blanche.
Dens. = 2,45.
Au chalumeau, fond sur les bords. Dégage de l'eau dans le matras. Soluble dans l'acide chlorhydrique, avec dépôt de silice gélatineuse. En retranchant des résultats de l'analyse brute de petites quantités de $\dot{M}g$, $\dot{N}a$, $\dot{K}o$, $\ddot{S}i$, etc., l'auteur admet pour la composition : $\dddot{P}h$ 28,39 $\ddot{A}l$ 35,65 $\dot{C}a$ 14,86 $\dot{H}$ 21,09 = 99,99.

Trouvé dans une brèche de phosphorite à Dehrn et Ahlbach en Nassau.

FISCHÉRITE ; Schtschurowsky.

Prisme rhomboïdal droit de 118°32′ (Kokscharow).

Combinaisons observées par Kokscharow : mg^1p ; mg^3p ; mg^3g^1p.
Transparente ou translucide. Plan des axes normal à g^1 ; bissectrice aiguë *positive* perpendiculaire à p. Écartement variable avec les plages des cristaux presque toujours groupés.

	VERRE ROUGE.	JAUNE SODIUM.
$2\,H_a =$	66°23′	66°4′
d'où $2\,E =$	106°45′	106°18′
$2\,H_o =$	124°58′? à 130°55′	131°
$2\,V_a =$	62°5′	61°31′ environ.
$\beta =$	1,556	1,555 environ.

Éclat vitreux. Incolore ou vert d'herbe plus ou moins clair.
Dur. = 5,0. Dens. = 2,46.
Dans le matras, dégage de l'eau et devient opaque. Avec le borax et le sel de phosphore, montre la réaction du fer, à chaud, et celle du cuivre, à froid. Devient bleue avec le nitrate de cobalt. Faiblement attaquée par les acides chlorhydrique et azotique; soluble dans l'acide sulfurique.

$\bar{\bar{A}}l^2 \ddot{\ddot{P}}h + 8\,\dot{H}$: Acide phosphorique 28,86 Alumine 41,87 Eau 29,27

Une analyse de Hermann a fourni :

$\ddot{\ddot{P}}h$ 29,03 $\bar{\bar{A}}l$ 38,47 $\dot{F}e$ et $\dot{M}n$ 1,20 $\dot{C}u$ 0,80 $\dot{H}$ 27,50 Gangue 3,00 = 100.

Très petits prismes hexagones, généralement groupés deux par deux ou trois par trois, autour d'une face verticale, et formant des croûtes minces cristallines dans les cavités d'une sorte de limonite compacte quartzifère, pénétrée de pyrite, au voisinage de l'usine de Nischne-Tagilsk, Oural.

TURQUOISE. Kallait; Hausmann. Türkis; Haidinger. Untheilbarer Lasur-Spath; Mohs.

Microcristalline. Cassure conchoïdale ou inégale, opaque ou translucide sur les bords. Les très petits grains qui constituent la masse sont biréfringents. Bleu d'azur; vert-de-gris; vert pistache ou vert pomme. Poussière blanche ou blanc verdâtre. Éclat vitreux faible.
Dur. = 6. Dens. = 2,62 à 2,80.
Au chalumeau, colore la flamme en vert, sans fondre. Dans le matras, décrépite, dégage de l'eau et devient noire ou brune. Avec le borax et le sel de phosphore forme un verre transparent qui montre la réaction du fer à chaud et celle du cuivre à froid. Soluble dans les acides. La liqueur acide prend une belle couleur bleue par l'ammoniaque.

Analyses de la turquoise (*orientale*) bleue, *a*, par Hermann; verte, de Nichapour, *b*, par Church; de cristaux pseudomorphes

d'apatite, *c*, par Moore, moyenne de deux analyses; de Los Cerillos, *d*, par Clarke :

	a	*b*	*c*	*d*
Acide phosphorique	28,90	32,86	33,21	32,86
Alumine	47,45	40,19	35,98	36,88
Oxyde ferrique	1,10	$\dot{F}e$ 2,21	2,99	2,40
Oxyde cuivrique	2,02	5,27	7,80	7,51
Oxyde manganeux	0,50	0,36	»	»
Chaux	1,85	»	»	0,38
Eau	18,18	19,34	19,98	19,60
Silice	»	»	»	0,16
	100,00	100,23	99,96	99,79
Densité :	»	2,75	2,806	2,805

La variété la plus recherchée pour la joaillerie se trouve en petits filons de 4 à 6 millimètres dans un trachyte porphyrique formant brèche ou en nodules dans les alluvions provenant de ces trachytes près de Nichapour en Perse. On en rencontre des variétés impures à Jordansmühle en Silésie; à Œlsnitz en Saxe; à Montebras, département de la Creuse, avec Wavellite, montebrasite, cassitérite, etc.; dans la vallée de Megara au Sinaï; dans le royaume de Choa; à la Turquois Mountain, comté Cochise, Arizona; dans le district Columbus, Nevada; aux monts de Los Cerillos, Nouveau Mexique (*Chalchihuitl* des Mexicains, d'après P. W. Blake, jaunâtre ou vert bleuâtre, d'une dur. = 6); dans le comté Fresno, Californie (petits prismes hexagonaux regardés par Zepharowich comme des pseudomorphoses d'apatite, composés d'une multitude de sphérolites à structure fibreuse radiée).

On a donné le nom d'*odontolite* ou turquoise de nouvelle roche à des dents de mammifères ou à des ossements fossiles colorés en bleu foncé ou en vert bleuâtre par du phosphate de fer et provenant de Simorre, près Auch, département du Gers. A l'état de pierres taillées, la substance imite plus ou moins parfaitement la turquoise; mais son origine organique se reconnaît facilement au microscope et sa dissolution dans un acide ne se colore pas en bleu par l'addition d'ammoniaque.

ZEPHAROWICHITE ; Boricky.

Minéral compact ou microcristallin. Cassure conchoïdale. Translucide, verdâtre, jaunâtre ou blanc grisâtre.
Dur. = 5,5 Dens. = 2,37.

$\dddot{Al}\,\dddot{\dot{P}h} + 6\dot{H}$: Acide phosphorique 40,23 Alumine 29,18 Eau

30,59. Abstraction faite de 6 pour 100 de quartz, Boricky a obtenu, dans une analyse : $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{Ph}}$ 40,29 $\dddot{\mathrm{Al}}$ 30,57 $\dot{\mathrm{Ca}}$ 0,58 $\dot{\mathrm{H}}$ 28,56 = 100.

Forme des couches minces, entremêlées de Wavellite et de Gibbsite?, dans des grès infra-siluriens, à Trzenic, près Cerhovic, Bohême.

La *Henwoodite* (J. H. Collins) est en masses mamelonnées, botryoïdes, à cassure conchoïdale, quelquefois fibreuse, d'un bleu turquoise ou d'un bleu verdâtre.

Dur. = 4 à 4,5. Dens. = 2,67.

Infusible au chalumeau, mais colorant la flamme en vert. Dans le matras, dégage de l'eau et devient d'un vert olive foncé. Avec les flux, réactions du cuivre.

La composition, voisine de celle de la turquoise, serait, d'après Collins : $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{Ph}}$ 48,94 $\dddot{\mathrm{Al}}$ 18,24 $\dddot{\mathrm{Fe}}$ 2,74 $\dot{\mathrm{Cu}}$ 7,10 $\dot{\mathrm{Ca}}$ 0,54 $\dot{\mathrm{H}}$ 17,10 $\dddot{\mathrm{Si}}$ 1,37 Perte 3,97 = 100.

Trouvée sur limonite à la mine West Phenix, Cornwall.

VARISCITE; Breithaupt.

Prisme rhumboïdal droit de 114° 6′ (Chester). Formes observées m, h^1, g^1, p. Cassure conchoïdale ou inégale dans les masses cristallines ou amorphes. Transparente ou translucide. Plan des axes optiques parallèle à g^1. Bissectrice aiguë *négative* normale à h^1. $2E = 96°$ environ; $\rho > v$ (Em. Bertrand).

Incolore ou vert émeraude, vert d'herbe ou vert pomme. Faible éclat gras.

Dur. = 4 à 5 Dens. = 2,34 à 2,40.

Au chalumeau, blanchit sans fondre et colore la flamme en vert. Dans le matras, dégage de l'eau. Soluble dans l'acide chlorhydrique bouillant.

$\dddot{\mathrm{Al}}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{Ph}} + 4\dot{\mathrm{H}}$: Acide phosphorique 44,79 Alumine 32,49 Eau 22,72.

Analyses de la variscite, *a*, de Plauen, par Petersen ; *b*, du Comté Montgomery, Arkansas (*péganite*), par Chester :

	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{Ph}}$	$\dddot{\mathrm{Al}}$	$\dddot{\mathrm{Fe}}$	$\dot{\mathrm{Mg}}$	$\dot{\mathrm{Ca}}$	$\dot{\mathrm{H}}$
a.	44,05	31,25	1,21	0,41	0,18	22,85 = 99,95
b.	44,35	31,85	»	»	»	23,80 = 100,00

Forme des croûtes composées de petits cristaux, des assemblages en forme de gerbe, des nodules hémisphériques à structure radiée ou des masses amorphes, à Messbach près Plauen en Voigtland et dans le Comté Montgomery, Arkansas.

La *callaïs* (Damour), *callaïnite* (Dana) paraît être une variété de variscite amorphe, à cassure cireuse, translucide, d'une couleur vert pomme se rapprochant du vert émeraude, avec des marbrures de parties blanches ou bleuâtres, brunes ou noires.

Dur. = 3,5 à 4. Dens. = 2,50 à 2,52.

Infusible au chalumeau. Avec le borax, verre incolore, sans réaction cuivreuse. Dans le matras, dégage de l'eau neutre, décrépite, devient opaque, d'un brun chocolat, et friable. Presque entièrement dissoute par l'acide azotique après calcination. Soluble à froid dans la potasse.

M. Damour y a trouvé :

$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{Ph}}$	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{Al}}$	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{Fe}}$	$\dot{\mathrm{Ca}}$	$\dot{\mathrm{H}}$	Résidu siliceux.
42,58	29,57	1,82	0,70	23,62	2,10 = 100,39

Rencontrée dans un tombeau celtique à Mané-er-H'rock, en Lockmariaquer, sous forme de pendeloques ovoïdes ou de grains de collier de diverses grosseurs, depuis celle d'une lentille jusqu'à celle d'un œuf de pigeon, perforés vers le centre.

La *redondite* (Shepard) serait une variscite, dont une partie de l'alumine serait remplacée par de l'oxyde ferrique, se présentant en nodules translucides ou opaques, grisâtres ou d'un blanc jaunâtre.

Dur. = 3,5. Dens. = 1,90 à 2,07.

Infusible au chalumeau. Avec le nitrate de cobalt, donne une belle couleur bleue. Une ancienne analyse avait fourni : $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{Ph}}$ 43,20 $\overset{\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{Al}}$ 16,60 $\overset{\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{Fe}}$ 14,40 $\dot{\mathrm{H}}$ 24,00 $\ddot{\mathrm{Si}}$ 1,60 $\dot{\mathrm{Ca}}$ 0,57 = 100,37. Dans un autre échantillon, on avait obtenu 8,8 p. 100 de silice.

Dans le guano de l'île Redonda, aux Antilles.

ÉVANSITE ; Forbes.

Petites masses gommeuses botryoïdes. Cassure conchoïdale ou inégale. Transparente ou translucide. Monoréfringente. Incolore ou d'un blanc de lait, quelquefois teintée de jaune ou de bleu. Poussière blanche. Éclat vitreux ou résineux.

Dur. = 3,5 à 4. Dens. = 1,939.

Infusible au chalumeau. Colore la flamme en vert, après avoir

été mouillée d'acide sulfurique. Dans le matras, dégage de l'eau neutre, décrépite et se réduit en une poudre blanc de lait. Soluble dans les acides.

$\dddot{\mathrm{A}}\mathrm{l}^3\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{P}}\mathrm{h} + 18\,\dot{\mathrm{H}}$: Acide phosphorique 18,32 Alumine 39,87 Eau 41,81.

Une analyse de Forbes a fourni :

$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{P}}\mathrm{h}$ 19,05 $\dddot{\mathrm{A}}\mathrm{l}$ 39,31 $\dot{\mathrm{H}}$ 39,95 Matière insoluble 1,41 = 99,72

Forme des concrétions globulaires ou réniformes sur une hématite brune, au mont Zeleznik près Szirk, Bohême.

Le nom de *Gibbsite* avait été donné autrefois à un minéral concrétionné ou stalactitique, à surface cristalline, à cassure fibro-laminaire, de Minas Geraës au Brésil et du Comté Chester en Pennsylvanie; mais les analyses de von Kobell et de Hermann et mes observations optiques ont montré que ce minéral n'est que de l'*hydrargillite* semblable à celle de l'Oural. Récemment, M. Genth a repris le nom de Gibbsite pour un phosphate d'alumine qui se présente en fines écailles nacrées ou en enduits très minces, sur Wavellite et limonite, à White Horse Station, Comté Chester. Des essais faits sur de trop petites quantités de matière lui ont fourni :

$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{P}}\mathrm{h}$ 27,77 à 35,88 $\dddot{\mathrm{A}}\mathrm{l}$ 34,60 à 42,64 $\dot{\mathrm{H}}$ 26,82 à 30,37.

M. Desbassyns avait rapporté, il y a longtemps, de l'île Bourbon, un phosphate terreux, blanc, trouvé dans une caverne volcanique du Bassin Bleu. L'analyse avait donné à Vauquelin : Acide phosphorique 30,37 Alumine 46,67 Eau et matière animale 19,73 Ammoniaque? 3,13 = 99,90.

Un autre phosphate d'alumine, ressemblant à de l'alumine desséchée et tapissant une cavité dans une sorte d'argile plastique ferrugineuse, a été signalée vers 1843 à Bernon près Epernay, département de la Marne.

Au chalumeau, blanchit sans fondre. Dans le matras, dégage de l'eau acide qui attaque un peu le verre. Avant calcination, soluble dans les acides et la potasse; après calcination, difficilement attaquable. Un essai fait sur une très petite quantité a donné à Delesse : Phosphate d'alumine 46 Eau 49 Carbonate de chaux 5 = 100 (1).

---

(1) Voir page 528 pour Minervite.

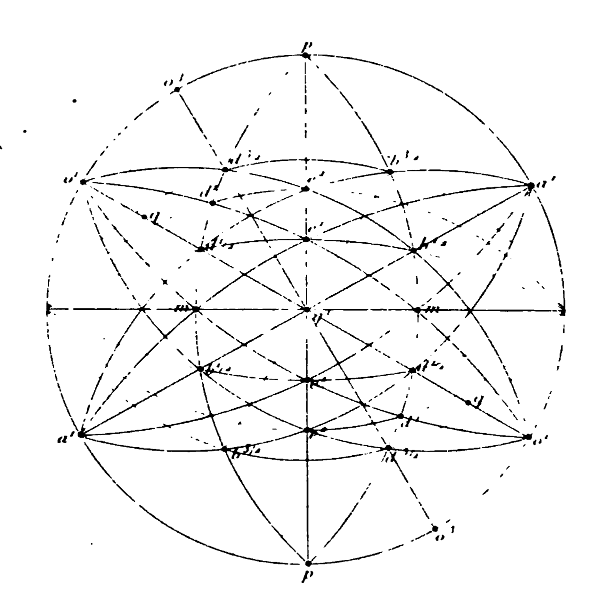
KLAPROTHINE ; Beudant. Blauspath ; Werner. Lazulith ; Klaproth. Voraulite ; Delaméthrie. Prismatischer Lasur Spath ; Mohs.

Prisme rhomboïdal oblique de 92°.

$b : h :: 1000 : 1218,902 \quad D = 719,272 \quad d = 694,728$

Angle plan de la base = 91°59′20″.
Angle plan des faces latérales = 90°32′47″,6.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS ; PRÜFER.
mm 92°0′ avant	91°30′
mg^1 134°0′	»
po^3 149°53′	150°15′
po^1 120°16′	121°10′
pa^1 adj. 119°5′	118°30′
o^3o^1 150°23′	151°0′
o^1a^1 59°21′ sur p	»
o^1a^1 adj. 120°39′	120°20′
ph^1 antér. 90°47′	(plan de macle)
$p\,{}_{ı}l$ 178°26′	»
$a^1\,{}_{ı}v$ 59°44′	»
pe^2 139°44′	»
pe^1 120°33′	120°12′
e^2e^1 160°49′	160°3′
e^1g^1 149°27′	149°18′
e^2e^2 99°28′ sur p	99°30′
e^1e^1 118°54′ sur g^1	118°34′
$pd^{3/2}$ 141°7′	140°20′
pd^1 129°41′	129°10′
$pd^{1/2}$ 112°47′	112°58′
pm antér. 90°34′	»
$d^{3/2}d^{1/2}$ 151°40′	151°25′
$d^1d^{1/2}$ 163°6′	162°30′
$d^{1/2}m$ 157°47′	157°25′
$pb^{3/2}$ adj. 140°40′	»
$pb^{1/2}$ adj. 111°48′	111°37′
$b^{1/2}m$ adj. 157°38′	158°1′
*$d^{1/2}b^{1/2}$ 135°25′ s. m	135°25′
pq 118°20′	»
$d^{1/2}e^1$ 138°27′	»
$e^1b^{1/2}$ 138°6′	»
$d^{1/2}b^{1/2}$ 96°33′ sur e^1	»
d^1e^2 146°23′	»
$d^{3/2}b^{3/2}$ post. 126°2′	»
$g^1d^{1/2}$ 129°50′	»
g^1q 109°40′	»
g^1o^1 90°	»
$d^{1/2}o^1$ 140°10′	139°38′
qo^1 160°20′	159°49′
*$d^{1/2}d^{1/2}$ 100°20′ s. o^1	100°20′
qq 140°40′ sur o^1	140°40′
g^1d^1 122°19′	»
d^1d^1 115°22′ avant	115°30′
$g^1d^{3/2}$ 115°51′30″	»
g^1o^3 90°	»
$d^{3/2}d^{3/2}$ 128°17′ s. o^3	128°0′
$g^1b^{3/2}$ 116°29′	»
$b^{3/2}b^{3/2}$ adj. 127°2′	127°5′
$g^1b^{1/2}$ 130°10′	»
g^1a^1 90°	»
*$b^{1/2}b^{1/2}$ 99°40′ sur a^1	99°40′
$b^{1/2}b^{1/2}$ 80°20′ sur g^1	»
mo^1 adj. 128°46′	»
o^1d^1 143°8′	142°28′
o^1e^1 104°51′	»
o^1m 51°14′ sur e^1	»
e^1m postér. 126°23	»



$q = (d^1\ d^{1/3}\ h^{1/2})$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
$o^1 d^{1/2}$ 141°29′	$e^1 m$ antér. 127°6′	$d^{1/2} e^2$ 135°9′
141°38′ obs. Prüfer	$m a^1$ 51°25′ sur e^1	$d^{1/2} b^{3/2}$ 106°10′ sur e^2
$o^1 e^2$ 112°37′	$e^1 a^1$ 104°19′	$d^{1/2} a^1$ 66°55′ sur e^2
$o^1 b^{1/2}$ 67°5′ sur e^2	$a^1 m$ adj. 128°35′	$e^2 a^1$ 111°46′ sur $b^{3.2}$
$d^{1/2} b^{1/2}$ 105°36′ sur e^2		$b^{3.2} a^1$ 140°45′
$e^2 b^{1/2}$ 134°28′		

$$q = (d^{1/4} d^{1/10} h^{1/7})$$

Principales combinaisons de formes : Sur les cristaux de Werfen, $g^1 o^1 a^1 d^{1/2} b^{1/2}$, *fig.* 462, pl. LXXVI ; $p o^1 d^1 d^{1/2} b^{1/2}$; $o^1 d^{1/2} b^{3.2} b^{1/2} q$; $m g^1 p o^2 o^1 a^1 e^2 e^1 d^{3/2} d^1 d^{1/2} b^{3/2} b^{1/2} q$, *fig.* 463, observée dans une macle parallèle à h^1 ; $m p o^1 a^1 d^{3/2} d^{1/2} b^{1/2}$, *fig.* 467, pl. LXXVII (macle suivant h^1) ; sur les cristaux du comté de Lincoln, $o^1 d^{1/2} b^{1/2}$, avec faces plus ou moins inégalement développées, *fig.* 464 et 465 ; $o^1 d^{1/2} b^{1/2}$, *fig.* 466, pl. LXXVII (macle suivant h^1).

Macles fréquentes par hémitropie autour d'un axe normal à h^1. Clivage imparfait suivant m. Cassure inégale.

Transparente ou translucide. Plan des axes optiques parallèle au plan de symétrie. Bissectrice aiguë *négative* faisant des angles d'environ { 70° avec une normale à o^1 / 50°39′ avec une normale à a^1 } cristaux du comté de Lincoln, État de Georgia.

Dispersion ordinaire des axes à peine visible ; $\rho > v$ dans l'huile, $\rho < v$ dans l'air. Dispersion *inclinée* très faible.

A 15° C., écartement un peu variable suivant les plages.

$$2H_a = \begin{cases} 77°16' \text{ à } 78°36' \\ 77°11' \text{ à } 78°22' \end{cases} \text{ d'où } 2E = \begin{cases} 132°29' \text{ à } 136°25' \text{ ray. rouges;} \\ 134°25' \text{ à } 138°4' \text{ ray. bleus.} \end{cases}$$

$\alpha = 1{,}639$ $\beta = 1{,}632$ $\gamma = 1{,}603$ Brésil (réfract. M. Lévy et Lacroix) ; j. sod.

Léger rapprochement des axes vers 200° C.

Bleu de ciel ou bleu de Prusse plus ou moins foncé. Fortement pléochroïque. Poussière blanche. Fragile. Éclat vitreux.

Dur. = 5,0 à 5,5. Dens. = 3,067 à 3,121.

Au chalumeau, se fendille, se gonfle et tombe en fragments sans fondre ; colore la flamme en vert bleuâtre. Dans le matras, blanchit et dégage de l'eau. Difficilement attaquable par les acides, avant calcination.

$\ddot{\bar{A}}l^4 \ddot{\ddot{P}}h^3 + 2\,(\dot{M}g, \dot{F}e)^3 \ddot{\ddot{P}}h + 5\,\dot{H}$: Acide phosphorique 46,10 Alumine 33,44 Magnésie 14,62 Eau 5,84.

Analyses de la Klaprothine : *a*, du Fressnitzgraben près Krieglach en Styrie ; *b*, de la Fischbacher Alpe, cercle de Graz, toutes deux par Rammelsberg ; *c*, de la Caroline du Nord, par Smith et

Brush ; *d*, de Horrsjöberg en Wermland, par Igeström ; *e*, de la mine Westanå en Scanie, par Blomstrand :

	a	*b*	*c*	*d*	*e*
Acide phosphor.	44,16	42,58	44,15	42,52	43,83
Alumine	33,14	32,89	32,17	32,86	32,82
Oxyde ferreux	1,77	8,11	8,05	10,55	7,82
Magnésie	12,52	9,27	10,02	8,58	9,05
Chaux	1,53	1,11	»	»	0,84
Eau	6,88	6,04	5,50	5,30	5,92
Silice	»	»	1,07	»	$\dot{Mn}$ 0,18
	100,00	100,00	100,96	99,81	100,46
Densité :	3,02	3,11	3,122	»	»

La Klaprothine se trouve en jolis cristaux d'un bleu foncé, éclatants mais très fragiles, engagés dans un mélange de quartz et de fer carbonaté magnésien traversant un schiste argileux, au Radlgraben près Huttau, aux Färber-Graben, Schladminger-Graben et Höllgraben, près Werfen en Salzbourg ; en cristaux ou en masses cristallines, dans le quartz, au Fischbach et au Krieglach en Styrie ; à Hochthäligrat, glacier du Gorner près Zermatt en Valais ; à Horrsjöberg en Wermland ; à la mine de Westanå en Scanie, Suède ; à Tijuco, Minas Geraës, Brésil ; au Mont Crowder, Comté Lincoln, Caroline Nord, et au Mont Graves, Comté Lincoln, État de Georgia (gros et beaux cristaux d'un bleu de ciel, engagés dans un grès blanc.

GOYAZITE ; Damour.

Très petits grains arrondis, possédant un clivage facile. Transparente. Double réfraction à un axe *positif*, normal au clivage. Blanc jaunâtre.

Dur. = 4. Dens. = 3,26.

Au chalumeau, difficilement fusible en écailles très minces. Dans le matras, dégage de l'eau, blanchit et devient opaque. Bleuit quand on la chauffe avec le nitrate de cobalt. Inattaquable par les acides.

$(\ddot{Al}^6, \dot{Ca}^3)\,\dddot{Ph} + 9\,\dot{H}$: Acide phosphorique 14,38 Alumine 52,19 Chaux 17,02 Eau 16,41.

Une analyse de M. Damour a fourni :

$\dddot{Ph}$ 14,87 $\ddot{Al}$ 50,66 $\dot{Ca}$ 17,33 $\dot{H}$ 16,67 = 99,53.

Grains très rares disséminés au milieu des matières qui com-

composent les sables diamantifères *de rivière* de la province de Minas Geraës au Brésil.

SVANBERGITE; Igelström.

Rhomboèdre de 89°34′ $a^1p = 124°57'20''$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS; SELIGMAN.
pp 89°34′ arête culminante	89°13′ moyen. 89°24′ (Dauber)
*e^3e^3 62°54′ arête latérale	62°54′ moyen.
pe^3 154°57′	154°55′30″ moyen.
$pe^{11/4}$ 153°0′	152°51′ à 152°58′
$e^3e^{11/4}$ 178°3′	178° moyen.
pe^1 infér. 125°47′	125° environ
e^3e^1 infér. 150°49′	150°30′ moyen.

Clivage facile suivant la base a^1. Transparente ou translucide. Double réfraction assez énergique, à un axe *positif* normal à a^1. Jaune de miel; rose rouge; brun jaunâtre ou brun rougeâtre. Poussière incolore ou rougeâtre. Éclat vitreux ou adamantin. Dur. = 5. Dens. = 3,30.

Au chalumeau, fond sur les bords minces. Dans le matras, dégage de l'eau acide. Avec le borax, réaction du fer. Avec le nitrate de cobalt, se colore en bleu. Avec la soude, masse hépatique verdissant dans l'eau et dégageant de l'hydrogène sulfuré avec un acide étendu. Faiblement attaquée par les acides.

Analyses de la Svanbergite : *a*, de Horrsjöberg, par Igelström; de la mine Westanå, *b*, par Blomstrand :

	$\dddot{P}h$	$\dddot{S}$	$\dddot{A}l$	$\dot{F}e$	$\dot{P}b$	$\dot{M}g$	$\dot{C}a$	$\dot{N}a$	$\dot{H}$
a.	17,80	17,32	37,84	1,40	»	»	6,00	12,84	6,80 = 100
b.	15,70	15,97	34,95	0,73	3,82	0,24	16,59	»	12,21 = 100,21

Rencontrée en petites quantités à Horrsjöberg en Wermland, avec Klaprothine, disthène, pyrophyllite, Damourite, oligiste, etc., et à la mine de Westanå en Scanie, Suède, dans du quartz.

AMBLYGONITE; Breithaupt.

Prisme doublement oblique.

$b : c : h :: 1000 : 1034{,}013 : 454{,}925 \quad D = 987{,}832 \quad d = 242{,}406$

Angle plan de la base = 152°29′12″.
Angle plan de m = 71°56′22″.
Angle plan de t = 113°12′24″.

*mt 151°4′	pi^1 152°57′
*pm 105°44′	152°10′ obs. Des Cloizeaux
*pt 95°20′	*i^1m 96°15′
	*i^1t 99°14′

Clivages : très facile suivant m, un peu moins facile suivant p, moins facile suivant i^1. Plans de séparation? faciles suivant t, se manifestant souvent sur p et i^1 par des fentes inégalement espacées, parallèles entre elles et aux arêtes d'intersection t/p et t/i^1. Dans quelques variétés, la face t, très développée, montre des stries croisées dont les unes paraissent parallèles à l'arête t/i^1 et les autres aux lamelles hémitropes situées dans l'angle aigu pm. Macles fréquentes par hémitropie autour d'un axe normal à un plan d'assemblage situé dans l'angle obtus pm = 105°44′ et faisant des angles d'environ 53°44′ avec m, 52° avec p.

Au milieu de plages plus ou moins étendues et assez homogènes, où les caractères optiques peuvent être facilement constatés, on rencontre des paquets fibreux de lamelles très minces allongées parallèlement à l'axe de rotation et bissectant presque exactement l'angle aigu pm (37°6′ avec p, 37°10′ avec m); ces lamelles sont recoupées presque à angle droit (89°12′ et 90°48′ environ) par des bandelettes plus courtes, parallèles au plan d'assemblage. Lorsque les lamelles des deux systèmes sont très nombreuses, les plaques même très minces perdent de leur transparence et offrent un réseau à mailles plus ou moins serrées.

Transparente ou translucide. Plan des axes optiques situé dans l'angle aigu pm et faisant approximativement des angles de { 12°29′ avec m, 67°13′ avec p.

La surface S des plaques travaillées normalement au plan des axes et à la bissectrice aiguë fait, en moyenne, des angles de 99°23′ avec m, 99°8′ avec p. Au point de rencontre de cette surface S avec p et m, les angles plans sont : 97°17′29″ sur m, 96°53′ sur p, 104°34′49″ sur S.

Dans les cristaux maclés, le plan des axes d'une plage coupe celui d'une plage voisine sous un angle de 123°14′ (122°42′ à 123°31′ mesuré). Lorsque l'extrémité retournée ℧ d'un paquet de bandelettes hémitropes rencontre une face m naturelle, il se produit sur cette face un très petit angle, sortant d'un côté, rentrant du côté opposé, à peine sensible à l'œil nu, m℧ = 181°40′ (181° à 182° mesuré).

Bissectrice aiguë *négative* faisant respectivement des angles d'environ { 11°40′ avec l'arête m/p, 52°26′30″ avec l'arête p/S, 51°8′ avec l'arête m/S.

Écartement des axes un peu variable avec les échantillons. 2 E = 83° à 86° (rayons rouges). Dispersion ordinaire faible, $\rho > v$. Dispersion *tournante* forte dans un système d'anneaux, faible dans l'autre système, combinée à une dispersion *inclinée* notable. L'écartement diminue par la calcination.

$$2\,E = \begin{cases} 86°\,26' \text{ à } 14°\,C. \\ 82°\,16' \text{ à } 120°\,C. \end{cases} \quad \beta = 1{,}594 \text{ (jaune sodium).}$$

$\alpha = 1{,}597$ $\beta = 1{,}593$ $\gamma = 1{,}578$ Montebras (réfract. M. Lévy et Lacroix).

Incolore; blanche; légèrement rosée ou lilacée. Éclat vitreux sur *m* et *p*, légèrement nacré sur *t* qui offre quelquefois un commencement de kaolinisation.

Dur. = 6. Dens. = 3,076 à 3,102.

Facilement fusible à la simple flamme de l'alcool, avec un léger bouillonnement, en un verre opalin blanc, bulleux. Au chalumeau, colore la flamme en jaune plus ou moins mélangé de rouge.

Dans le matras, dégage de l'acide fluorhydrique et un peu d'humidité. Soluble dans les acides chlorhydrique et sulfurique.

Analyses de l'amblygonite grise, d'Arnsdorf près Penig, Saxe, *a*, par Rammelsberg; de Montebras, *b*, par Rammelsberg; *c*, par v. Kobell; *d*, par Pisani (variété lilacée); *e*, par Pisani (variété à 4 clivages).

	a	*b*	*c*	*d*	*e*
Acide phosphorique	48,00	49,39	45,91	46,15	46,85
Alumine	36,20	35,15	35,50	36,32	37,60
Lithine	6,36	7,96	6,70	8,10	9,60
Soude	3,48	0,93	5,30	2,58	0,59
Potasse	0,18	0,40	»	»	»
Chaux	»	»	0,50	»	»
Oxyde manganeux	»	»	»	0,40	»
Fluor	9,22	11,71	9,00	8,20	10,40
Perte au feu	»	»	0,70	1,10	0,14
	103,44	105,54	103,61	102,85	105,18
Densité :	3,097	3,081	»	3,09 à 3,10	3,076

L'amblygonite a d'abord été trouvée en très petites quantités à Chursdorf et à Arnsdorf près Penig en Saxe, dans des granulites, avec tourmaline, grenat et lépidolite, et à Arendal en Norwège. Depuis, elle a été rencontrée à Hebron, État du Maine, et en abon dance dans le filon stannifère de Montebras, département de la Creuse, avec Wavellite, turquoise et montebrasite.

MONTEBRASITE; Des Cloizeaux. Hébronite; Dana.

Prisme doublement oblique.

$b : c : h :: 1000 : 1181,235 : 393,853$ $D = 1019,283$ $d = 398,020$

Angle plan de la base $= 138° 13' 2''$
Angle plan de $m = 71° 51' 38''$
Angle plan de $t = 113° 19' 50''$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS; DES CLOIZEAUX.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS; DES CLOIZEAUX.
*mt 135°30′	135° à 136° H. et M. (1)	*pm 105°	105° H. et M.
$mg^{3,2}$ adj. 147°58′	147° à 149° env. H.	*pt antér. 88°30′	88°30′ H.
*mg^1 adj. 126°	126° H.		88° à 89° M.
$tg^{3/2}$ 103°28′ sur m	103°30′ H.	*$mc^{1/2}$ 131°50′	132° env. Dana.
$tg^{3,2}$ dr. 76°32′	76° env. H.		
tg^1 81°30′ sur m	»		

Outre les formes données dans ce tableau, les masses laminaires ou les cristaux imparfaits d'Hebron, État du Maine, offrent quelques faces trop rugueuses et trop ternes pour qu'on puisse déterminer leurs symboles.

Clivage parfait et un peu nacré suivant p; moins parfait et vitreux suivant m; imparfait suivant t; difficile et interrompu suivant g^1.

Transparente ou translucide. Plan des axes optiques situé dans l'angle obtus $pm = 105°$, faisant des angles d'environ 23° avec p et 82° avec m. Une surface sensiblement normale au plan des axes et à la bissectrice aiguë fait approximativement des angles de 113° 55′ et 66° 5′ avec p, 8° 55′ et 71° 5′ avec m. La bissectrice aiguë *négative* est presque parallèle à l'arête p/m. L'écartement des axes optiques est très variable, par suite de l'interpénétration irrégulière de coins effilés dont les bases offrent un miroitement différent de celui de la masse. J'ai trouvé autour des deux bissectrices, pour les rayons rouges :

$2H_a = 95° 48'$ à $102° 38'$ (bissectrice aiguë *négative*).
$2H_o = 102° 50'$ à $106° 10'$ (bissectrice obtuse *positive*).

L'angle intérieur des axes est donc parfois de 90° et l'écartement dans l'huile est d'environ 102° autour des deux bissectrices; quelquefois même il y a interversion entre l'orientation de la bissectrice *aiguë* et de la bissectrice *obtuse*.

---

(1) Mesures prises sur des cristaux imparfaits d'Hébron, Maine, et de Montebras, la plupart au goniomètre de réflexion.

Deux lames bien normales à ces deux lignes, extraites d'un échantillon homogène d'Hebron, ont donné en moyenne :

	LUMIÈRE ROUGE.	JAUNE SOD.	LUMIÈRE BLEUE CUIVREUSE.
	$2\,H_a = 96°37'30''$	$96°46'$	$97°10'30''$
	$2\,H_o = 106°34'$	$106°19'30''$	$106°6'30''$
	d'où $2\,V = 85°56'$	$86°6'$	$86°22'$ approximativement.
	$\beta = 1{,}606$	$1{,}608$	$1{,}619$ Id.
$\alpha = 1{,}620$	$\beta = 1{,}611$	$\gamma = 1{,}600$ (jaune),	Hébron (réfractom. Mich. Lévy et Lacroix).

Autour de la bissectrice aiguë, la dispersion *ordinaire* est faible avec $\rho < v$. Dispersion *horizontale* appréciable, combinée à une faible dispersion *inclinée*.

Incolore; blanche, avec teintes de rose ou de vert très pâle; gris clair.

Dur. = 6. Densité. = 2,977; 2,999 à 3,06.

Au chalumeau, très facilement fusible en émail blanc avec coloration de la flamme en rouge carmin vif et décrépitation très prononcée. Dans le matras, dégage de l'eau qui corrode plus ou moins fortement le verre.

Analyses de la montebrasite (hébronite), *a*, variété laminaire blanche d'Hebron; *b*, variété verdâtre de Montebras, toutes deux par Pisani; *c*, variété d'Auburn, État du Maine, par von Kobell :

	a	*b*	*c*
Acide phosphorique	46,65	47,15	49,00
Alumine	36,00	36,90	37,00
Lithine	9,75	9,84	7,37
Soude	»	»	1,06
Eau	4,20	4,75	4,50
Fluor	5,22	3,80	5,50
	101,82	102,44	104,43
Densité :	3,03	3,01	3,06

La montebrasite, moins abondante que l'amblygonite, avec laquelle on l'a longtemps confondue, se rencontre, en masses laminaires ou en cristaux rugueux et imparfaits (avec quartz et lépidolite violette) à Hebron et Auburn, État du Maine, et à Montebras, département de la Creuse, où les deux minéraux sont souvent associés.

M. A. Lacroix a sommairement décrit sous le nom de *Morinite* un fluophosphate d'alumine et de soude hydraté provenant de la décomposition de l'amblygonite de Montebras. Ce minéral forme des masses fibrolamellaires et plus rarement de très petits cristaux monocliniques, allongés suivant l'arête *mm* et possédant un cli-

vage h^1. Le plan des axes optiques est parallèle à g^1. La bissectrice aiguë *négative* fait un angle de 30° avec h^1, dans l'angle obtus $p\,h^1$. L'angle des axes optiques est variable et atteint (dans l'air) 40°. Densité 2,94.

Au chalumeau, le minéral se boursoufle et fond en une sorte de chou-fleur à aspect de biscuit. Dans le matras, il perd rapidement environ 13,5 p. 100 d'eau et de fluor. Soluble dans les acides.

Une quantité de matière suffisante pour une analyse n'a pu être encore recueillie; ce minéral très rare est en effet mélangé avec diverses autres substances et notamment avec un phosphate d'alumine hydraté, quadratique, à un axe *positif*, qui ne peut être assimilé à aucune espèce connue.

MONAZITE; Breithaupt. Edwarsite, Erémite; Shepard. **Mengite**, Brooke. Urdite; Forbes et Dahll. **Monazitoïde**; Hermann. Korarfvéite. Turnérite; Lévy.

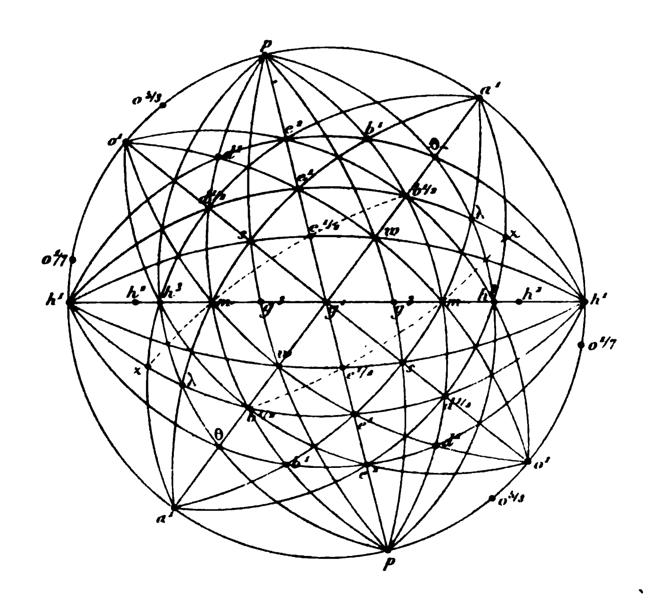
Prisme rhomboïdal oblique de 93° 22'.

$b : h :: 1000 : 661,3528 \quad D = 717,508 \quad d = 696,550$

Angle plan de la base = 91° 41' 53",9.
Angle plan des faces latérales = 99° 32' 28",4.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
mm 93°22'	93°10' D. N.; 20' Dx. Al.; 20' à 45' Dx. Ch.; 26' M.; 30' moy. K. S.
mm 86°38' côté	86°17' à 31' Sc.; 25' R. T. L.; 35' Dx. Ch.
$m\,h^1$ 136°41'	136°30' Dx. O.; 35' D. N.; 136°35' à 137°5' Sc.; 136°30' à 40' Dx. Ch.; 136°40' à 42' Dx. Al.; 43' D. Al. et M.; 48' moy. K. S.
$m\,g^1$ 133°19'	133°11' R. T. D.; 15' Tr. T.; 21' Tr. C; 30' Dx. O. et Al.; 52' R. Al.
$h^1 h^2$ 162°33'	»
$h^1 h^3$ 154°46'	154°49' Tr. B.; 155°5' env. R. T. Ta.; 155°17' Lév.
$h^3 g^1$ 115°14'	114°57' Tr. T.; 115°1' Tr. B.
$h^3 h^3$ 129°32' avant	129°56' R. T. Ta.
$h^3 m$ 161°55'	161°57' Tr. T; 162° R. T. Ta.
$h^2 g^1$ 107°27'	107°27' Tr. B.
$h^1 g^3$ 117°56'	117°48' Ph.
$g^3 g^3$ 55°52 sur h^1	»
$m\,g^3$ 161°15	161°22'; 40' Sc.
$g^3 g^1$ 152°4	»
$h^1 g^1$ 90°	»
$h^2 h^3$ 172°13	172°20' R. T. Ta.
$e^{1/2} h^1$ 129°45	130°4 env. Tr. B.
$p\,e^1$ 143°3'	142°49' Sc.; 50' Dx. O.
$e^1 h^1$ adj. 140°43	140°40 D. N.; 47'30 D. Al.; 49' Sc.; 141°0' Dx. Ch.; 5 Dx. O.; 10 Dx. Lp.

MONAZITE No. 58



$s = (d' \; b^{1/3} \; g')$ $x = (b^{1/2} \; b^{1/6} \; h')$

$m = (b' \; d^{1/3} \; g')$ $\theta = (b' \; b^{1/3} \; h^{1/2})$

$\lambda = (b' \; b^{1/3} \; h') = a_3$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
*ph^1 ant. 103°46′	103°31′ R. Al.; 35′ Dx. Lp.; 37′ Sc. 40′ à 45′ Dx. Al.; 43′ K. Im. 103°46′ D. N.; 47′ Dx. N.; 54′ à 58′ K. S.
$o^1o^{1/7}$ 148°45′	148°12′ env. Tr. C.
pa^1 adj. 130°1′	129°30′ Dx. Ch.; 130°17′ Sc.
a^1h^1 adj 126°13′	126°0′ à 34′ K. S.; 126°0′ Dx. O.; 126°1′ à 23′ Tr. B.; 126°8′ D. N. 126°21′ Sc.; 30′ env. Dx. Al.; 31′ M.
ph^1 post. 76°14′	76°0′ Dx. Lp.; 15′ Dx. Ch.; 34′ Sc.
o^1a^1 93°4′ sur p	92°45′ R. T. L.; 55′ Ph.; 93° Tr. C.
e^2g^1 114°6′	114°0′ Dx. Al.; 114°22′ M.
e^2e^2 131°48′ sur p	131°16′ M.; 50′ Ph.
pe^1 138°10′	138°0′ Dx. Al.; 5′ K. S.; 7′ R. Al.; 8′ D. N.
e^1g^1 131°50′	131° Dx. O.; 10′ à 50′ Dx. Al. et M.; 51′ K. S.; 52′ à 53′ Tr. B. et T. 131°53′ à 132°5′ R. Al.; 131°55′ Ph.; 58′ R. T. T.
e^1e^1 83°40′ sur g^1	83°57′ K. S.
e^1e^1 96°20′ s. p	96°1′ R. Al.; 10′ Lév.; 13′ Tr. T.; 18′ K. S.; 20′ M.; 30′ Dx. Ch.
e^2e^1 162°16′	162°15′ Lév.; 31′ K. S.; 32′ M.
$pe^{1/2}$ 119°11′	118°25′ à 120° env. Dx. Al.
$e^{1/2}g^1$ 150°49′	150°30′ à 151° Dx. Al.; 150°40′ R. Al.; 55′ M. et Ph.
$e^{1/2}e^{1/2}$ 58°22′ sur p	58°10′ M.; 15′ Dx. Al.
$e^1e^{1/2}$ 161°1′	160°50′ Dx. Al.; 55′ M.; 161°1′ R. Al.; 2′ Lév.; 3′ Tr. T. 161°4′ R. T T.; 7′ R. T. D.; 15′ Sc.; 42′ Tr. B.
pg^1 90°	»
pd^1 146°54′	»
$pd^{1/2}$ 133°39′	»
pm antér. 99°58′	99°47′ à 49′ Sc.
$d^{1/2}m$ 146°19′	146°20′ Dx. Al.
pb^1 adj. 144°5′	»
$pb^{1/2}$ adj. 121°4′	121°2′ à 13′ Sc.
$b^{1/2}m$ 138°58′	138°12′ à 139°14′ Sc.; 139°10′ R. T. L.
pm post. 80°2′	80°11′ à 26′ Sc.
h^1s adj. 120°14′	120°10′ D. Al.
$e^{1/2}h^1$ antér. 96°40′	96°49′ M.
$se^{1/2}$ 156°20′	»
ωh^1 adj. 109°15′	109°5′ M.
$\omega e^{1/2}$ 154°5′	154°6′ M.
$d^{1/2}h^1$ adj. 131°57′	131°45′ à 55′ Dx. Al.; 132°5′ env. D. Al.
e^1h^1 100°13′ sur $d^{1/2}$	99°40′ Lév.; 53′ Tr. B.; 100°5′ à 30′ Dx. Al.; 6′ Sc. 100°7′ D. Al.; 13′ à 23′ R. Al.; 16′ R. N.; 25′ M.
$e^1d^{1/2}$ 148°16′	148°10′ Dx. Al.
$b^{1/2}h^1$ adj. 118°19′	118°8′ K. S.; 13′ M.; 117°39′ à 119°3′ Sc.; 118°15′; 20′ à 36′ Dx. Al.; 119°8′ R. T. T.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
λh^1 adj. 141°30′	141°15′ M.; 40′ Sc.; 141°26′ à 142° Dx. Al.
$z h^1$ adj. 153°10′	152°55′ M.; 153°0′ K. S.; 3′ env. D. Al.; 10′ à 30′ Dx. Al.; 52′ Ph.
$e^1 b^{1/2}$ adj. 141°28′	141°19′ Tr. B.; 23′ M. et R. T. T.; 25′ Tr. T.; 50′ Dx. Al. 141°20′30″ R. N.
$e^1 z$ 106°37′ sur $b^{1/2}$	106°30′ Dx. Al.; 35′ K. S.; 41′ M.; 43′ à 47′ Tr. T.; 52′ K. S.
$e^1 \lambda$ adj. 118°17′	118°21′ M.; 25′ Tr. T.
$b^{1/2} z$ 145°9′	145° env. Dx. Al.; 145°11′ K. S.
$e^1\,{}_1e$ 159°34′ macle suivant h^1	160°4′ R. Al.
$g^1 s$ 139°25′	»
$g^1 d^{1/2}$ 120°16′	»
$s s$ 81°10′ sur o^1	81° Dx. Al.
$s o^1$ 130° 35′	130°30′ à 35′ Dx. Al.
$d^{1/2} o^1$ 149°44′	149°38′ Ph.; 149°40′ à 42′; 150° env. Dx. Al.
$d^{1/2} d^{1/2}$ 119°28′	119° Dx. Al.
$g^1 \omega$ 146°5′	145°53′ M.; 56′ Tr. C.; 146°10′ Ph.
$g^1 b^{1/2}$ 126°38′	126°16′ R. T. T.; 25′ M.; 30′ Dx. Al. et Ph.; 33′ Tr. T.; 56′ Tr. C.
$g^1 \theta$ 110°24′	110°20′ à 30′ Dx. Al.
$w b^{1/2}$ 160°33′	160°30′ à 50′ Dx. Al.; 52′ K. S.
$b^{1/2} \theta$ 163°46′	163°0′ Dx. Al.
*$b^{1/2} a^1$ 143°22′	143°11′ à 28′ Sc.; 22′ K. S; 143°30′ à 144° env. Dx. Al. 143°30′ Ph.; 40′ Dx. Ch.; 43′ K. S.; 44′ R. T. T.
$\omega \omega$ 67°50′ sur a^1	68°14′ M.
$b^{1/2} b^{1/2}$ 106°44′ s. a^1	106°31′ K. S.; 48′ Dx. Al.; 107° env. Dx. Ch.; 107°10′ M.; 52′ Tr. B.
$\theta \theta$ 139°12′ sur a^1	139°0′ Dx. Al.
$g^1 \lambda$ 114°57′	»
$\lambda \lambda$ adj. 130°6′	130°24′ M.
$g^1 z$ 107°49′	107°30′ à 45′; 108° env. Dx. Al.
$z z$ adj. 144°22′	144°10′ à 30′ Dx. Al.
$o^1 m$ adj. 124°17′	124°15′ à 21′ Sc.; 18′30″ D. Al.; 19′ R. T. L.; 28′ K. S; 33′ Tr. C.
$o^1 d^1$ adj. 155°16′	155°24′ Tr. C.
$o^1 e^1$ 126°32′ sur d^1	126°10′ Ph.; 15′ Sc.; 21′30″ D. Al.; 25′ R. T. L.; 58′ K. S.; 127° Dx. O.
$e^1 \omega$ adj. 145°10′	145°9′ K. S.
$e^1 m$ postér. 109°11′	109°18′ R. T. L.; 20′ K. S.
ωm adj. 144°1′	144°2′ Tr. C; 13′ K. S.
$s m$ adj. 152°33′	152°25′; 34′ à 40′ Dx. Al.; 152°46′ à 153°28′ Sc.
$e^1 m$ ant. 125°55′	125°35′ à 50′ Dx. Al.; 42′ R. T. L.; 56′ D. L.; 126° à 126°7′ Sc.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
se^1 153°22′	152°39′ Sc.; 153°14′ à 21′ Dx. Al.
b^1m 97°4′ sur e^1	»
a^1m 64°32′ sur e^1	64°13′ à 44′ Sc.
e^1a^1 118°37′	117° env. Dx. O.; 118°15′ Dx. Al.; 30′ R. T. L; 43′ à 48′ Sc. 118°45′ Ph.; 54′30″ K. S. O.; 119°26′ R. Al.
$a^1\lambda$ 146°17′	»
a^1m adj. 115°28′	115°40′ Sc.; 44′ R. T. L.; 55′ K. S.
λm adj. 149°11′	149°0′ Dx. Al.
$e^{1/2}m$ ant. 133°6′	133°4′ R. Al.
$b^{1/2}m$ 93°41′ sur $e^{1/2}$	93°12′ M.
$e^{1/2}b^{1/2}$ 140°35′	140°3′ Tr. B.; 15′ R. T. D.; 20′ R. T. T.
mz adj. 149°13′	149°21′ M.; 22′ R. T. T. et K. S.
$d^{1/2}h^3$ ant. 145°3′	»
e^2h^3 111°45′ sur $d^{1/2}$	»
e^2a^1 adj. 125°56′	125°40′ Dx. Al.
a^1z adj. 142°40′	142°25′ à 40′ Dx. Al.; 57′ K. S.
a^1h^3 postér. 122°19′	»
zh^3 adj. 159°39′	159°48′ R. T. T.

$s = (d^1 b^{1/3} g^1)$ $\omega = (b^1 d^{1/3} g^1)$ $\theta = (b^1 b^{1/3} h^{1/2})$

$\lambda = (b^1 b^{1/3} h^1) = a_3$ $z = (b^{1/2} b^{1/4} h^1)$

D. Al. Edw. Dana, monazite du Comté Alexander, Caroline Nord.

D. N. Dana, monazite de Norwich, Connecticut.

Dx. Al. Des Cloizeaux, monazite du Comté Alexander.

Dx. Ch. Des Cloizeaux, monazite des sables aurifères du rio Chico, État d'Antioquia.

Dx. Lp. Des Cloizeaux, monazite des sables aurifères de la Laponie.

Dx. N. Des Cloizeaux, monazite de Norwich, Connecticut.

Dx. O. Des Cloizeaux, monazite des pegmatites de l'Oural.

K. Im. Kokscharow, monazite des monts Ilmen.

K. S. Kokscharow, monazite des sables aurifères des environs de la rivière Sanarka, gouvernement d'Orenburg.

K. So. Kokscharow, monazite des sables aurifères de la Sibérie Orientale.

Lév. Lévy, Turnérite du Dauphiné.

M. Marignac, Turnérite du Dauphiné.

Ph. Philipps, Turnérite du Dauphiné.

R. Al. vom Rath, monazite du Comté Alexander.

R. T. D. vom Rath, Turnérite du Dauphiné.

R. T. L. vom Rath, Turnérite du lac de Laach.

R. T. Ta. vom Rath, Turnérite de Tavetsch.

R. N. Renard, Nil Saint-Vincent, Belgique.

Tr. B. Trechmann, Turnérite de Binnen.

Tr. C. Trechmann, Turnérite de Cornwall.

Tr. T. Trechmann, Turnérite de Tavetsch.

Sc. Scharizer, monazite des pegmatites de Schüttenhofen.

Principales combinaisons observées : $h^1 g^1 o^1 e^1 e^{1/2}$, *fig.* 450, pl. LXXIV; $m h^1 a^1 e^1$, *fig.* 451; $m h^1 g^3 g^1 o^1 a^1 e^1 e^{1/2} d^{1/2} b^{1/2} s$ (Watertown) *fig.* 452; $m h^1 g^1 o^1 a^1 e^1 e^{1/2} d^{1/2} b^{1/2}$ (Watertown); $m h^1 o^1 a^1 e^1 b^1 b^{1/2}$ *fig.* 453, pl. LXXV; $m h^3 h^1 g^1 p o^1 a^1 e^1 b^{1/2} \omega z$, fig. 454; $m h^1 p o^1 a^1 b^{1/2} \theta \lambda z$, *fig.* 455; $m h^1 g^3 g^1 o^1 a^1 e^1 b^{1/2}$ (Norwich); $m h^1 p a^1 b^{1/2}$ (rio Chico); $m h^1 o^1 e^1 d^{1/2} b^{1/2} s \lambda$; $h^1 g^1 a^1 e^1 d^{1/2} b^{1/2} z$; $m h^1 g^1 o^1 a^1 e^1 d^{1/2} b^{1/2} \omega z$; $h^1 e^1 d^{1/2} b^{1/2} \lambda z$ (toutes quatre du comté Alexander, Caroline Nord); $m h^1 g^3 g^1 o^1 a^1 e^1 e^{1/2} d^{1/2} b^{1/25}$ (Schüttenhofen); $m h^1 g^1 o^1 o^{1/7} e^1 d^1 d^{1/2} b^{1/2} \omega \lambda$ (Cornwall ?); $m o^1 e^1 b^{1/2}$ (Nil Saint-Vincent, Belgique); $m h^3 h^1 g^2 g^1 o^1 a^1 e^2 e^1 e^{1/2} d^{1/2} b^{1/2} \omega z$; $m h^1 g^1 a^1 e^2 e^1 e^{1/2} b^{1/2} \omega \lambda z$ (toutes deux Turnérite du Dauphiné); $m h^1 o^1 a^1 e^1 d^{1/2} b^{1/2} \lambda z$; $m h^3 h^1 g^1 p o^1 a^1 e^1 e^{1/2} d^{1/2} b^{12} z$; $m h^3 h^1 g^1 o^1 a^1 e^1 e^{1/2} d^{1/2} b^{1/2} z$ (Turnérite de Suisse). Par suite du développement très inégal de certaines faces, les cristaux des diverses localités présentent des aspects très différents. Plusieurs faces sont souvent arrondies ou ondulées et ne se prêtent pas à des mesures très exactes. Dans la monazite de Norwich, le clivage p est généralement très facile, h^1 net, mais difficile, g^1 imparfait ; dans la Turnérite, h^1 est plus difficile que g^1. Macles rares suivant un plan d'assemblage parallèle à h^1, dans les cristaux du Comté Alexander et de la Turnérite de Tavetsch.

Transparente ou translucide. Plan des axes optiques perpendiculaire à g^1. Bissectrice aiguë *positive* située dans l'angle obtus $p h^1$ et faisant des angles d'environ $\left\{ \begin{array}{l} 9°49' \text{ avec une normale à } p, \\ 86°3' \text{ av. une normale à } h^1 \text{ ant.} \end{array} \right.$ Dispersion ordinaire faible, $\rho < v$. Dispersion *horizontale* à peine appréciable. Écartement variable suivant les localités.

$$2E = \left\{ \begin{array}{l} 31°8' \text{ rouge} \\ 31°43' \text{ bl.} \end{array} \right\} \text{moy. à } 10° \text{C., cristal de la Sibérie orientale.}$$

$$2E_r = \left\{ \begin{array}{l} 29°39' \text{ Edwarsite de Norwich.} \\ 25°35' \text{ cristal des sables aurifères de Laponie.} \\ 25°22' \text{ cristal de Schüttenhofen, Scharizer.} \\ 17°4' ; 22° \text{ envir. monazitoïde de l'Oural, cristaux tordus.} \end{array} \right.$$

Avec la lumière du gaz réfractée par des prismes, Wülfing a obtenu, sur la *Mengite* d'Arendal :

$$\alpha = 1,841 \quad \beta = 1,797 \quad \gamma = 1,796$$

Dichroïsme à peine appréciable. Trois raies principales d'absorption au spectroscope. Couleur rouge brunâtre, brun jaunâtre, brun de girofle, rouge de chair ou jaune topaze. Poussière jaune rougeâtre.

Dur. = 5,5. Dens. = 5,09 à 5,30.

Infusible au chalumeau. Avec le borax ou le sel de phosphore, donne un verre rouge jaunâtre à chaud, incolore à froid. Difficilement soluble dans l'acide chlorhydrique.

Analyses de la monazite : *a*, brun clair, de Moss, Norwège, par

Blomstrand; *b*, du comté Burke, Caroline Nord; *c*, du comté Amelia, Virginie, toutes deux par Penfield; *d*, du Rio Chico, par Damour; *e*, du comté Ottawa, Québec, par Genth; *f*, de Korarfvet, par Blomstrand :

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*
Acide phosphorique	29,41	29,28	26,12	28,60	26,86	25,56
Oxyde de cérium	36,63	31,38	29,89	45,70	24,80	37,92
Oxydes de lanthane et didyme	26,78	30,88	26,66	24,10	26,41	20,76
Yttria et erbine	1,81	»	»	»	4,76	0,83
Thorine	3,81	6,49	14,23	»	12,60	8,31
Silice	0,93	1,40	2,85	»	0,91	2,48
Oxyde ferrique et alumine	0,45	»	»	»	$\dot{Fe}$ 0,96	0,36
Chaux	0,34	»	»	»	et $\dot{Mg}$ 1,58	1,17
Eau	0,18	0,20	0,67	»	0,78	1,65
	100,34	99,63	100,42	98,40	99,66	99,04
Densité :	5,19	5,10	5,30	5,11	5,23	»

La variété de Korarfvet en Suède (*Korarfvéite* de Radominski), en gros cristaux peu homogènes, contient en outre de petites quantités de $\ddot{Sn}$, de $\dddot{Al}$, de $\dot{Pb}$ et 0,33 de fluor. La thorine paraît provenir d'un mélange mécanique de silicate de thorine.

La monazite se trouve en cristaux engagés dans des pegmatites et des micaschistes ou en grains plus ou moins roulés, dans des alluvions et des sables aurifères ou platinifères, à Slatoust, Oural; aux Monts Ilmen; à Schüttenhofen, Böhmerwald (avec microcline, lépidomélane, muscovite et quartz); à Schreiberbau, Silésie; en Suède, à Kórarfvet près Fahlun, et à Holma, paroisse de Luhr, Bohuslän; en Norwège, à Arendal (gros cristaux imparfaits); aux environs de Moss, à Narestö, etc., près de Nöterö (*urdite*); à Nil Saint-Vincent, Belgique; à la mine Villeneuve Mica, comté d'Ottawa, province de Québec; en Connecticut, à Norwich (*Edwarsite*), avec Sillimanite, microcline et muscovite, à Chester et à Watertown; à Yorktown, comté de Westchester, New-York (avec Sillimanite); à Milholland's Mill, comté Alexander, Caroline Nord (cristaux transparents avec rutile, quartz, muscovite, etc.); en Cornwall?; près de la rivière Sanarka, gouvernement d'Orenburg; au rio Chico, province d'Antioquia, Colombie (sables aurifères et platinifères); au Brésil, sables diamantifères du Rio das Varas, Diamantina; du Rio Jequitinhonha, Minas Geraës, de Salobro et de Caravellas (bancs très abondants), province de Bahia.

La *Turnérite*, autrefois très rare, a été rencontrée dans les druses de schistes chloriteux en Dauphiné (avec anatase, chrichtonite, quartz et albite); à l'Alpe Lercheltiny, vallée de Binnen en Valais; à Santa Brigitta, val Tavetsch et au val Nalps, rive droite du Rhin, canton des Grisons; au Tessin, etc.

La *cryptolite* de Wöhler n'est qu'une monazite en très petites aiguilles, allongées suivant les faces $b^{1/2}$ et d'un type qui rappelle celui de certains cristaux du comté Alexander; elles offrent la combinaison $h^1\, o^1\, e^1\, b^{1/2}\, b^{1/4}$ (nouv.) z, qui a fourni à M. Mallard :

$h^1 o^1$ 140°46′	$e^1 h^1$ antér. 100°54′	$b^{1/2} b^{1/2}$ 106°40′ sur a^1
$b^{1/2} b^{1/4}$ 161°50′	$e^1 b^{1/2}$ 141°31′	$z\,z$ 35°24′ sur g^1
$b^{1/2} o^1$ 92°21′	$b^{1/2} h^1$ adj. 118°16′	
	$z\,h^1$ adj. 153°20′	

La *phosphocérite* de Watts, en poudre cristalline, serait probablement le même minéral.

Transparente ou translucide. Jaune pâle, jaune citron ou incolore.

Dens. = 4,6 (*cryptolite*); 4,78 (*phosphocérite*).

Infusible au chalumeau. Soluble dans l'acide sulfurique.

La cryptolite (*g*) a donné à Wöhler, et la phosphocérite (*h*), à Watts :

	$\dddot{\dot{P}}h$	$\dot{C}e$ ($\dot{L}a$, $\dot{D}i$)	$\dot{F}e$
(*g*)	27,37	70,26	1,51 = 99,14
(*h*)	29,33	66,65	3,16 = 99,14

La cryptolite se recueille après avoir attaqué par l'acide azotique faible certaines apatites rouges d'Arendal, ou légèrement verdâtres de Midbö près Tvedestrand, Norwège, et de la rivière Slüdianka en Sibérie. D'après Watts et Chapman, la phosphocérite se trouve dans le résidu de l'attaque, après grillage, de la cobaltine de Johannesberg en Suède.

M. Grandeau fils a reproduit, il y a quelques années, diverses monazites contenant cérium, lanthane ou didyme ou les trois terres à la fois. Ces diverses préparations m'ont fourni des lames à bissectrice aiguë *positive*, autour de laquelle l'écartement apparent dans l'air a varié, avec la composition, de 45° à 35° (lumière blanche).

RHABDOPHANE; Lettsom.

Ce minéral très rare, à structure sphérolitique, testacée et fibreuse, montre des anneaux en lumière polarisée parallèle et un axe *positif* en lumière convergente. Il est transparent ou translucide et était classé dans la collection d'Oxford parmi les blendes de Cornwall. Il contiendrait, d'après une analyse de Hartley : Acide phosphorique 26,26 Lanthane, didyme, erbine et yttria 65,75 Eau 7,99 = 100.

La *Scovillite* paraît identique au rhabdophane; elle se présente en très petits globules et en stalactites à cassure fibreuse, radiée.

En lumière polarisée parallèle, les globules offrent une structure sphérolitique et une croix noire *positive*.

Couleur rougeâtre, brunâtre ou blanc jaunâtre. Éclat vitreux ou soyeux dans la cassure, gras sur les surfaces naturelles.

Dur. = 3,5. Dens. = 3,94 à 4,01.

$\dddot{\bar{R}}\,\dddot{\ddot{P}}h + \dot{H}$: Acide phosphorique 29,46 Lanthane et didyme 55,29 Yttria et Erbine 11,51 Eau 3,74.

Analyse par Brush et Penfield :

$\dddot{\ddot{P}}h$ 29,10 $\dddot{\bar{L}}a$, $\dddot{\bar{D}}i$ 53,2 $\dddot{\bar{Y}}$, $\dddot{\bar{E}}r$ 19,93 $\dddot{\bar{F}}e$ 0,29 $\dot{H}$ 6,86 = 100, abstraction faite d'une petite quantité de *lanthanite* qu'on suppose à l'état de mélange.

Forme une croûte très mince, sur limonite et pyrolusite, à Scoville, Salisbury en Connecticut.

CHURCHITE.

Prisme rhomboïdal droit ou oblique? Clivable dans une direction. Cassure conchoïdale. Transparente ou translucide. Gris de cendre pâle, teinté de rouge de chair. Poussière blanche. Dur. = 3 à 3,5. Dens. = 3,14 environ. Dans le matras, dégage de l'eau acide. Avec le borax, dans la flamme oxydante, verre opalin, jaune orangé à chaud, transparent et légèrement violacé à froid. Renferme, d'après Church :

$\dddot{\ddot{P}}h$ 28,48 $\dot{C}e$ et $\dot{D}i$ 51,87 $\dot{C}a$ 5,42 $\dot{H}$ 14,93 = 100,70

Trouvée en croûtes minces composées de petits cristaux groupés en forme d'éventail, sur quartz et schiste argileux, dans une mine de cuivre de Cornwall.

AUTUNITE. Uranite; Berzélius. Urankalk. Calcouranite; Breithaupt.

Prisme rhomboïdal droit de 90°43′ (1).

$b : h :: 1000 : 1014{,}561 \quad D = 711{,}5390 \quad d = 702{,}6465$

---

(1) D'après l'examen microscopique de très petites lames de Saxe, M. Brezina a proposé de regarder le type cristallin comme clinorhombique et de retourner les cristaux de manière à transformer mes anciennes formes : h^1 en h^1, p en g^1, g^1 en p, m en o^1, $a^{1/2}$ en m, etc.; mais les légères déviations optiques que présentent un certain nombre de cristaux peuvent s'expliquer, comme dans la Prehnite, par la superposition et les empiètements de lamelles maclées. De plus, la dispersion *tournante*, qui confirmerait l'hypothèse de M. Brezina, fait absolument défaut.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
mm 90°43′	»
mh^1 135°21′30″	135°55′ Brezina; microscope
mg^1 134°38′30″	134°38′ Brezina; microscope
h^1g^1 90°	90°31′ Brezina; 90° Des Cloizeaux; microscope
pa^1 124°42′	124°44′ Miller, Cornwall
*$pa^{1/2}$ 109°6′	109°6′ Dx.; 109°16′ Mill. Cornw.
pe^1 125°3′	125°22′ moy. Mill. Cornw.
$pe^{1/2}$ 109°19′	109°19′ moy. Mill.; 17′ moy. Dx. Cornw.
$pe^{1/4}$ 99°57′	100° env. Mill. Cornw.
pb^1 134°35′	134°11′ moy. Mill. Cornw.
*$pb^{1/2}$ 116°14′	116°14° Dx.; 116°14′ moy. Mill. Cornw.
$b^{1/2}a^{1/2}$ 138°24′	138°30′ Dx. Cornw.
$a^{1/2}e^{1/2}$ 96°13′	95°52′ Dx. Cornw.

Combinaisons observées : $pa^1a^{1/2}e^1e^{1/2}e^{1/4}b^1b^{1/2}$ (Miller); $pa^{1/2}e^{1/2}b^{1/2}$ (Dx), *fig.* 471, pl. LXXVII; cristaux de Cornwall.

Clivage très facile suivant la base; moins facile suivant g^1 et h^1; plus ou moins facile suivant m. Au microscope, ces clivages sont indiqués par des fentes parallèles à $p/g^1, p/h^1$ et p/m.

Macles très fréquentes de deux individus assemblés suivant une surface un peu ondulée, sensiblement parallèle à m, mais souvent irrégulière par suite des empiètements des lames minces superposées, *fig.* 472.

Transparente ou translucide. Plan des axes optiques parallèle à g^1; bissectrice aiguë *négative* normale à la base. Écartement très variable, avec la provenance des échantillons et la température à laquelle ils sont soumis. Dispersion très forte, $\rho > v$.

$$2H_a = \left\{ \begin{array}{l} 108°30' \text{ verre rouge,} \\ 97°24' \text{ verre vert,} \\ 86°30' \text{ bleu cuivreux,} \end{array} \right\} \text{cristal de Cornwall, à 15° C.}$$

$$\beta = 1{,}572 \text{ rouge.}$$

$$2E = \left\{ \begin{array}{l} 59°46' \text{ à } 60°54' \text{ à } 20° \text{ C.} \\ 53°18' \text{ à } 56°36' \text{ à } 71°5 \text{ C.} \\ 50°12' \text{ à } 54°10' \text{ à } 91° \text{ C.} \end{array} \right\} \text{rouge; lames d'Autun.}$$

$\alpha = 1{,}577$ $\beta = 1{,}575$ $\gamma = 1{,}553$ (réfractom.), Mich. Lévy et Lacroix.

Un peu au-dessus de 100°, les axes sont presque réunis, et lorsque la substance a perdu une partie de son eau et de sa transparence, la modification paraît permanente.

Jaune citron, jaune de soufre ou vert serin. Poussière jaune de

soufre. Éclat nacré sur *p*, vitreux sur les autres faces. Très fragile.

Dur. = 1 à 2. Dens. = 3,57 (Damour).

Dans le matras, dégage de l'eau. Au chalumeau, sur le charbon, fond en un grain noir. Avec les flux, donne un verre jaune qui devient vert dans la flamme de réduction. Soluble dans l'acide azotique, et, d'après Werther, dans le carbonate d'ammoniaque.

Suivant Church, les cristaux perdent d'abord 8 à 9 p. 100 d'eau dans l'air sec, puis 5 p. 100 dans le vide ou chauffés à 100° C., et enfin 4 à 5 p. 100 au rouge.

$(\dot{C}a, \dddot{U}^2) \dddot{\dot{P}}h + 12 \dot{H}$: Acide phosphorique 14,34 Oxyde d'urane 58,18 Chaux 5,66 Eau 21,82.

Analyses de l'uranite : *a*, de Falkenstein, Saxe, par Winkler; d'Autun, *b*, par Pisani; *c* (groupes de cristaux jaune citron), *d*, petits cristaux jaune de soufre), de Cornwall, *e* (lames rhombiques d'un jaune soufre), toutes trois par Church.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*
Acide phosphorique	15,09	13,84	14,32 moy.	13,40	13,84
Oxyde d'urane	62,24	58,34	61,34	60,84	60,00
Chaux	6,11	5,79	5,24	5,31	5,01
Eau	16,00	21,66	20,16	20,33	18,96 moy.
	99,44	99,63	101,06	99,88	97,81

L'autunite s'est rencontrée en Cornwall, à South Basset, à la mine Tolcarne près Saint-Day, à Wheal Edwards (petits cristaux jaunes transparents); à Saint-Symphorien de Marmagne près Autun, département de Saône-et-Loire; à Saint-Yrieix, département de la Haute-Vienne; à Orvault, Loire-Inférieure; en Saxe, à Himmelfahrt et Eibenstock près Johanngeorgenstadt; à Falkenstein, etc.; au lac Onega en Russie; aux États-Unis, à Schuylkill, Philadelphie, à Chesterfield, Massachusetts, à Middletown, Connecticut, etc.

Sous le nom de *Fritzschéite*, Breithaupt a décrit un minéral en tables d'apparence quadratique? très facilement clivables suivant la base, translucides, d'une couleur brun rougeâtre ou rouge hyacinthe, d'un éclat nacré ou vitreux. D'après les essais de Fritzche, ce serait une autunite manganésifère, contenant un peu d'acide vanadique. On l'a trouvée au centre de cristaux d'autunite et avec de la chalcolite à Neuhammer près Neudeck en Bohême, près de Johanngeorgenstadt, Saxe, et en inclusions flambées dans des lames d'autunite d'Autun et de Steinig près Elsterberg, Voigtland saxon.

URANOCIRCITE; Weisbach.

Probablement prisme rhomboïdal droit, isomorphe de l'autunite. Clivage très facile suivant la base, assez net suivant les faces g^1 et h^1. Axes optiques écartés de 15° à 20° autour d'une bissectrice *négative* normale à la base.

Dens. = 3,53.

$(\dot{B}a, \dddot{U}^2)\,\dddot{P}h + 8\dot{H}$: Acide phosphorique 13,99 Oxyde d'urane 56,74 Baryte 15,08 Eau 14,19.

Une analyse de Winkler a donné :

$\dddot{P}h$ 15,06 $\dddot{U}$ 56,86 $\dot{B}a$ 14,57 $\dot{H}$ 13,99 = 100,48

D'après Church, la substance perd 6 équivalents d'eau à 100° et le reste au rouge.

Trouvée aux environs de Bergen, près Falkenstein dans le Voigtland saxon et regardée autrefois comme *uranite*.

CHALCOLITE. Torberite; Werner. Torbernite. Cuprouranit; Breithaupt. Pyramidaler Euchlor-Malachit; Mohs.

Prisme droit à base carrée. $b : h :: 1000 : 1485,72$ $D = 707,107$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
pa^1 115°27′	115°17′ moy. Dx. 115°29′30″ H. (1)
a^1a^1 50°54′ sur p	50°50′ Dx.
a^1a^1 129°6′ sur h^1	129°1′ H.
$pa^{2/3}$ 107°36′	107°35′ G.
a^1a^1 adj. 100°38′30″	»
$pb^{12/5}$ 148°14′	147°56′ G.
$pb^{9/5}$ 140°28′	140°40′ Ph.
$pb^{5/3}$ 138°17′	138°10′ H.
$pb^{3/2}$ 135°16′	135°33′ Sel.; 37′ Sc.; 39′ K.
$pb^{4/5}$ 128°56′	128°35′ G.
pb^1 123°57′	»

(1) Les mesures de Dx. (Des Cloizeaux), de H. (Hessenberg), de G. (Greg), de Ph. (Phillips), de Sel. (Sella), de Sc. (Schrauf) ont été prises sur des cristaux de Cornwall; celles de K. (Kokscharow) sont les moyennes de nombres obtenues sur des cristaux de Cornwall et de Schlaggenwald.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
$p b^{3/5}$ 111°39′	111°50′ Ph.
*$p b^{1/2}$ 108°36′	108°36′ Sel.; 38′ H.; 47′30″ moy. Dx.; 54′ K.
$p b^{1/2}$ 71°24′ sur $b^{1/2}$	71°5′ K.; 71°25′ Dx.
$b^{1/2} b^{1/2}$ 142°48′ sur m	142°20′ à 143° Dx.; 142°44′ H.
$b^{1/2} b^{1/2}$ 95°30′ sur a^1	95°6′ K.; 95°40′ à 50′ Dx.; 46′ H.
$b^{1/2} a^1$ 137°55′	137°40′ à 50′ Dx.

Les cristaux, généralement aplatis suivant leur base, offrent les combinaisons : $m h^1 p b^{5/3} b^{1/2}$ (Greg), Redruth, *fig.* 468, pl. LXXVII; $p b^{12/5}$ (Greg), Gunnislake, *fig.* 469; $h^1 p a^1 b^{2/5}$, Gunnislake, Cornwall, *fig.* 470; $p b^{6/5} a^{2/3}$ (Greg, octaèdres allongés); $m h^1 p b^{3/5}$; $p b^{3/2} b^{1/2}$; $p a^1 b^{1/2}$, Cornwall; $h^1 p a^1 b^{5/3} b^{1/2}$. Clivage très net suivant la base. Des fentes intérieures très fines semblent indiquer, malgré leurs légères ondulations, l'existence de deux autres clivages difficiles suivant m et suivant h^1. Transparente ou translucide. Double réfraction assez forte, à un axe *négatif*.

Vert émeraude, vert d'herbe, vert poireau, vert pomme ou vert serin. Poussière verte. Très fragile. Éclat un peu nacré sur p, vitreux sur les autres faces.

Dur. = 2 à 2,5. Dens. 3,62 (Damour).

Dans le matras, dégage de l'eau. Au chalumeau, sur le charbon, avec la soude, donne un globule de cuivre. Soluble dans l'acide azotique en une liqueur verte et dans le carbonate d'ammoniaque en une liqueur bleue.

$(\dot{Cu}, \ddot{\overline{U}}^2)\,\dddot{Ph} + 8\dot{H}$: Acide phosphorique 15,08 Oxyde d'urane 61,18 Oxyde cuivrique 8,44 Eau 15,30.

Analyses de la chalcolite : de Gunnislake en Cornwall, *a*, par Berzélius, *b*, par Church, *c*, par Winkler; de la mine Wolfgang Maassen près Schneeberg, *d*, par Winkler.

	a	*b*	*c*	*d*
Acide phosphorique	15,57	13,94	13,54	14,88
Acide arsénique	trace	1,96	3,24	»
Oxyde d'urane	61,39	61,00	60,71	59,24
Oxyde cuivrique	8,44	8,56	8,13	9,31
Chaux	»	0,62	»	»
Eau	15,05	14,16	15,36	15,35
	99,45	100,24	100,98	98,78

D'après Church, la chalcolite perd 11 p. 100 d'eau à 100° et le reste au rouge.

Les cristaux, tapissant des fentes dans les schistes et les granites, ont été trouvés : en Cornwall, à Gunnislake près Callington,

aux mines de Carharack, Tin Croft et Huel Buller près Redruth, à Tolcarn près Saint-Day, etc.; à Montebras, Creuse; en Saxe, à Johanngeorgenstadt, Eibenstock et Schneeberg; en Bohême, à Joachimsthal et à Zinnwald; à Bodenmais en Bavière; à Reinerzau en Wurtenberg, etc.

PHOSPHURANYLITE; Genth.

Petites écailles rectangulaires, d'un jaune citron, à éclat nacré. Dans le matras, dégage de l'eau et devient jaune brunâtre en refroidissant. Facilement soluble dans l'acide azotique.

$\dddot{\mathrm{U}}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{Ph}} + 6\dot{\mathrm{H}}$: Acide phosphorique 12,75 Oxyde d'urane 77,56 Eau 9,69.

Genth a trouvé : $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{Ph}}$ 11,30 $\dddot{\mathrm{U}}$ 71,73 $\dot{\mathrm{P}}\mathrm{b}$ 4,40 $\dot{\mathrm{H}}$ 10,48 = 97,91

Le plomb provient d'un mélange de céruse, visible au microscope.

Associée à d'autres composés d'urane, la substance forme des incrustations pulvérulentes sur quartz, feldspath et mica, à la mine Flat Rock, Comté Mitchell, Caroline Nord.

HUREAULITE; Alluaud.

Prisme rhomboïdal oblique de 61°.

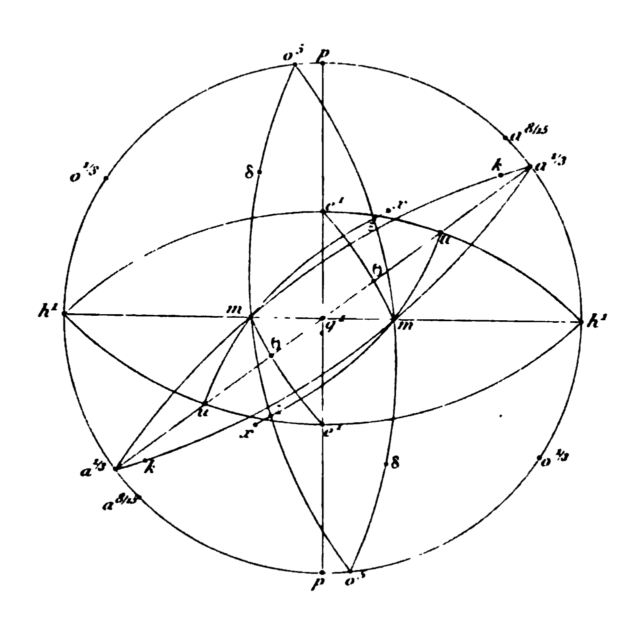
$b : h :: 1000 : 451{,}012 \quad D = 507{,}517 \quad d = 861{,}641$

Angle plan de la base = 60° 59′ 50″.
Angle plan des faces latérales = 90° 28′ 14″.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.	
	DES CLOIZEAUX; LA VILATE.	DANA; BRANCHVILLE.
*mm 61° avant	61° crist. violets	»
mg^1 149°30′	149°	»
mh^1 120°30′	120°	117°15′ à 42′
po^5 174°2′ (1)	»	»
o^5h^1 96°31′ avant	96°32′ moy. cr. jaun. et roses	96°34′

(1) On simplifie une partie de mes symboles en prenant, avec M. Edw. Dana, ma forme o^5 comme base. Mes anciennes formes deviennent alors : $m = m$; $h^1 = a = h^1$; $o^5 = c = p$; $a^{8,15} = a = a^{1/4}$; $k = (b^{1/7} b^{1/12} h^{1/4}) = (b^{1/4} b^{1/8} h^1)$; $\epsilon = (b^1 d^{1/10} g^{1/5}) = b^{1/4}$; $\delta = (d^1 d^{1/7} h^{1/5}) = d^{1/2}$.

HUREAULITE



$\delta = (d^1 \; d^{1/7} \; h^{1/5})$

$\epsilon = (b^1 \; d^{1/20} \; g^{1/5})$

$x = (b^1 \; b^{1/20} \; h^{2/5})$

$k = (b^{1/7} \; b^{1/12} \; h^{1/4})$

$u = (b^{1/10} \; b^{1/6} \; h^1)$

$\theta = (b^1 \; d^{1/7} \; g^1)$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS. DES CLOIZEAUX ; LA VILATE.	DANA ; BRANCHVILLE.
$o^5 h^1$ 83°29′ arrière	83°30′	83°51′
$p o^{1/3}$ 122°53′	122°30′ cristaux violets	»
$p h^1$ 90°33′ avant	»	»
$o^5 a^{8/15}$ 129°18′ sur p	129°10′ cristaux roses	»
$a^{8/15} h^1$ 134°11′	134°20′ cristaux roses	134°6′
$p e^1$ 138°22′30″	138°21′ cristaux violets	»
$e^1 g^1$ 131°38′30″	»	»
$p g^1$ 90°	»	»
*$e^1 e^1$ 96°45′ sur p	96°45′ cristaux violets	»
$p m$ antér. 90°17′	90°15′ cristaux violets	»
$p m$ post. 89°43′	»	»
$e^1 h^1$ antér. 90°25′	»	»
$e^1 u$ 130°9′	»	»
$u h^1$ adj. 139°26′	»	»
εh^1 antér. 71°44′	71°10′ env. cr. roses	»
εh^1 adj. 108°16′	108°12′30″ moy. crist. jaun.	»
$k h^1$ antér. 42°50′	42°10′ envir. cristaux jaunes	»
$k h^1$ adj. 137°10′	137°15′	»
$\delta\delta$ adj. 127°47′	129° envir. cristaux roses	128°6′
$\varepsilon\varepsilon$ adj. 96°49′	96°0′ crist. jaunes et roses	»
$x x$ adj. 111°23′	»	»
$k k$ adj. 141°27′	143° envir. cristaux jaunes	143°29′ à 53′
$g^1 \theta$ 152°27′	»	»
$g^1 u$ 115°37′	»	»
θu 143°10′	143°16′ moyen. crist. violets	»
$\theta\theta$ 55°6′ sur u	56° envir.	»
$u u$ adj. 128°46′	129°30′ envir. crist. violets	»
$m o^{1/3}$ adj. 115°24′	115°20′ cristaux violets	»
$m \delta$ adj. 123°58′	124°15′ envir. crist. roses	122°18′ à 28′
$o^5 m$ antér. 93°18′	94° env. crist. jaun. et roses	92°48′ à 93°
δo^5 149°20′	150°35′ envir.	150°29′ à 32′
$m \varepsilon$ opp. 43°2′ sur o^5	43°20′ envir.	»
$\delta \varepsilon$ opp. 99°3′ sur o^5	100°40′ envir.	»
$o^5 \varepsilon$ adj. 129°43′	129°31′ moyen. crist. roses	»
$o^5 m$ postér. 86°42′	86°45′ cristaux roses	87°4′
εm adj. 136°58′	137° crist. jaunes et roses	137°59′

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.	
	DES CLOIZEAUX ; LA VILATE.	DANA ; BRANCHVILLE.
*$e^1 m$ antér. 125°10′	125°10′ cristaux violets	»
[mu adj. 139°16′	»	»
εm antér. 114°23′	114°10′ envir.	»
xm antér. 105°7′	106°30′ envir. crist. jaunes	»
εx 170°44′]	169°45′ envir. crist. jaunes	»
[θm adj. 164°4′	164°0′ cristaux violets	»
$e^1 m$ post. 124°40′	124°40′ moyen. crist. violets	»
$e^1 \theta$ 140°35′]	140°35′ moyen.	»
km adj. 131°3′	131°0′ cristaux jaunes	128°8′ à 20′
$o^{1/3} e^1$ 113°56′	113°35′ cristaux violets	»
$o^5 k$ adj. 120°29′	120°30′ cristaux jaunes	»
$\delta \varepsilon$ adj. 137°53′	138°20′ envir. crist. roses	»
$\varepsilon a^{8/15}$ adj. 134°52′	134°45′ moyen. crist. roses	»
εk adj. 148°30′	147° envir. crist. jaunes	»
$\delta = (d^1 d^{1/7} h^{1/5})$	$x = (b^1 b^{1/10} h^{1/5})$	$u = (b^{1/2} b^{1/4} h^1)$
$\varepsilon = (b^1 d^{1/10} g^{1/5})$	$k = (b^{1/7} b^{1/12} h^{1/4})$	$\theta = (b^1 d^{1/7} g^1)$

Combinaisons de formes observées. Cristaux de la Vilate : $m p o^{1/3} e^1$, *fig.* 473, pl. LXXVIII; $m g^1 p o^{1/3} e^1 u \theta$, *fig.* 474, 1er type violet; $m h^1 o^5 \varepsilon$, *fig.* 475; $m h^1 o^5 \varepsilon x k$, *fig.* 476, 2e type jaune brun ; $m h^1 o^5 a^{8/15} \delta \varepsilon$, *fig.* 477, 3e type rose. Cristaux de Branchville : $m h^1 o^5$ [α voisin de $a^{8/15}$] δ (1) [p] voisin de $(d^{1/4} d^{1/29} h^{1/20})$ dans la zone $m \delta o^5$ et un [l] dans la zone mk [α]; $m h^1 o^5$ [α] [β voisin de $a^{8/19}$] δ [p] ε et [l] [z] [k], trois hémioctaèdres à symboles compliqués, de la zone m post. [α].

Sur les cristaux violets de la Vilate, les faces m, $o^{1/3}$, e^1 sont unies et brillantes; sur les cristaux bruns et sur les roses, les faces prismatiques sont cannelées par suite de pénétrations irrégulières; les faces ε et δ sont striées parallèlement à leur intersection avec m antér.; o^5 et $a^{8/15}$ fournissent de très bonnes mesures. Sur les cristaux de Branchville, les faces m, [l], [k], [α] sont striées parallèlement à leurs intersections mutuelles.

Clivage imparfait suivant g^1. Cassure conchoïdale. Transparente ou translucide. Plan des axes et bissectrice aiguë *négative* perpendiculaires à g^1. Dispersion ordinaire notable, $\rho < v$; dis-

(1) Les lettres entre [ ] sont celles de M. Edw. Dana ; leurs symboles sont compliqués dans mon système d'axes, à cause de la différence entre les valeurs de l'angle mm, mesuré par cet auteur et par moi.

persion *tournante* appréciable. Le plan des axes fait des angles d'environ :

	RAYONS ROUGES.	RAYONS BLEUS.
avec une normale à h^1 antér.	15°	14°
avec une normale à o^5	68°29′	69°29′
avec une normale à p	74°27′	75°27′

L'écartement des axes varie avec les échantillons par suite d'enchevêtrements irréguliers. J'ai trouvé sur deux plaques de la variété rose :

$2H_a$ { 84°51′ à 85°52′ d'où 2E = 163° à 173°52′ (rouge);
85°20′ à 86°22′ d'où 2E = 168°26′ à 180° (jaune);
85°34′ à 87°17′ d'où réflexion totale dans l'air (bleu).

Les axes se rapprochent d'environ 6°34′ entre 45° et 125° C.

Couleur d'un violet rose plus ou moins foncé (1er type); brun orangé ou incolore et faiblement rosée (2e type), cristaux de la Vilate; rouge orangé, cristaux de Branchville. Éclat vitreux.

Dur. = 5. Dens. = 3,185 (cristaux jaunes), 3,198 (cristaux rosés de la Vilate); 3,149 (cristaux de Branchville).

Dans le matras, dégage de l'eau neutre et devient d'un gris pâle ou gris jaunâtre. Au chalumeau, fond facilement, colore la flamme en vert pâle et donne une perle jaune hyacinthe dont la surface devient cristalline en refroidissant : au feu d'oxydation, la perle devient noire. Avec le borax et le sel de phosphore, réaction du manganèse et du fer. Soluble dans les acides sulfurique, azotique, chlorhydrique et oxalique.

$(\dot{M}n, \dot{F}e)^5 \dddot{P}h^2 + 5\dot{H}$: Acide phosphorique 38,95. Oxyde manganeux 48,69. Eau 12,36.

Analyses : *a* et *b*, cristaux jaunes de la Vilate; *c*, cristaux roses de la Vilate, toutes trois par Damour; *d* de Branchville par Wells (moyenne de deux opérations).

	a	*b*	*c*	*d*
Acide phosphorique	37,96	38,20	37,83	38,36
Oxyde manganeux	41,15	42,04	41,80	42,29
Oxyde ferreux	8,10	6,75	8,73	4,56
Chaux	»	»	»	0,94
Eau	12,35	12,00	11,60	12,20
Sable	0,35	0,50	0,30	1,76
	99,91	99,49	100,26	100,11

Les cristaux roses trouvés d'abord par M. Alluaud aux Hureaux, canton de Saint-Sylvestre, Haute-Vienne, se sont rencontrés

depuis dans l'ancienne carrière de pegmatite de la Vilate, près Chanteloube, Haute-Vienne : ils tapissent des cavités irrégulières dans une triphyline laminaire. C'est dans la même gangue et dans une hétérosite pénétrée de Dufrénite fibreuse et de Vivianite pulvérulente qu'ont été découvertes à la Vilate les variétés violette (excessivement rare) et d'un brun rouge plus ou moins foncé; les cristaux de Branchville, Connecticut, sont associés dans une pegmatite à plusieurs autres phosphates de manganèse décrits par MM. Brush et Edw. Dana.

Debray a obtenu par voie humide un phosphate de manganèse se rapportant à la formule de la reddingite ($\dot{M}n^3 \ddot{\ddot{P}}h + 3\dot{H}$), mais ayant une forme clinorhombique analogue à celle de l'hureaulite. Les cristaux sont transparents, roses, et offrent la combinaison des formes : $o^{1/2}$, a^4, $a^{1/3}$, inconnues dans l'hureaulite et $\theta = (b^1 d^{1/7} g^1)$, dominante, connue dans la variété violette. Ils sont allongés suivant l'arête θ/θ. Les incidences sont :

CALCULÉES.	OBS. DX.	CALCULÉES.	OBS. DX.
$o^{1/2}a^{1/3}$ adj. 99°21′	100° env.	$\theta a^{1/3}$ 117°32′	117°30′ moy.
$o^{1/2}a^4$ adj. 126°31′	»	$\theta\theta$ sur $a^{1/3}$ 55°5′	55°10′ moy.
$a^4a^{1/3}$ adj. 134°9′	134° env.	$\theta\theta$ adj. 124°55′	125° envir.

Le plan des axes optiques et la bissectrice *négative* sont perpendiculaires au plan de symétrie.

LUDLAMITE; Field et Maskelyne.

Prisme rhomboïdal oblique de 48° 9′.

$b : h :: 1000 : 792,808 \quad D = 402,159 \quad d = 915,569$

Angle plan de la base = 47° 25′ 35″
Angle plan de m = 99° 39′ 1″

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS ; MASKELYNE.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS ; MASKELYNE.
mm avant 48°9′	48°8′	pa^1 adj. 134°40′	134°4′
*mh^1 114°4′30″	114°4′30″	a^1h^1 adj. 124°47′	125°43′
mm côté 131°51′	131°52′	$pa^{1/2}$ 111°51′	»
		$a^{1/2}h^1$ adj. 147°36′	148°23′
$po^{1/2}$ 127°43′	»	ph^1 postér. 79°27′	»
$o^{1/2}h^1$ 152°49′	»		
*ph^1 antér. 100°33′	100°33′	pe^1 117°18′	»

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS; MASKELYNE.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS; MASKELYNE.
$p d^1$ adj. 135°34′	135°48′	$d^{1/2} h^1$ ant. 115°46′	115°51′
$p d^{1/2}$ adj. 118°42′	»	$e^1 h^1$ ant. 94°49′	94°37′
$p m$ antér. 94°17′	93°54′	$e^1 d^{1/2}$ 159°3′	158°36′
$p b^{1/2}$ adj. 111°41′	111° (moy.)	$b^{1/2} h^1$ adj. 107°27′	107°23′
$p b^{1/2}$ 68°19′ s^r m	68°25′	$e^1 b^{1/2}$ 157°44′	»
$m b^{1/2}$ adj. 154°2′	154°31′		
$p m$ postér. 85°43′	85°42′	$a^{1/2} b^{1/2}$ adj. 118°58′	119°20′
		$a^{1/2} m$ 69°51′ s^r $b^{1/2}$	69°41′
$b^{1/2} b^{1/2}$ adj. 63°24′	63°24′	$b^{1/2} m$ 130°53′ s^r $a^{1/2}$	130°48′
* $b^{1/2} b^{1/2}$ 116°36′ s^r g^1	116°36′		
$b^{1/2} a^1$ adj. 121°42′	121°22′		

Principales combinaisons : $m p h^1 a^1 a^{1/2} b^{1/2}$; $m p h^1 b^{1/2} e^1$; $m p h^1 o^{1/2} a^1 a^{1/2} d^1 b^{1/2}$. Les faces p et $b^{1/2}$ sont striées parallèlement aux arêtes p/m. Cristaux parfois aplatis suivant la base et d'autres fois offrant l'aspect de rhomboèdres aigus analogues aux cristaux de mélantérie.

Clivage parfait suivant p, difficile suivant h^1. Transparente ou translucide.

Plan des axes optiques parallèle au plan de symétrie. Bissectrice aiguë *positive* située dans l'angle obtus $p h^1$ et faisant des angles de 22° 55′ avec la normale à h^1 et de 77° 38′ avec la normale à p. Dispersion ordinaire faible, $\rho > v$.

$$2\,H_o = 121° \text{ environ.}$$

Vert plus ou moins clair. Poussière blanc verdâtre. Éclat vitreux.

Dur. = 3 à 4. Dens. = 3,12.

Au chalumeau, colore la flamme en vert pâle et fond en une scorie noirâtre. Dans le matras, dégage de l'eau et décrépite en se brisant en lamelles vert bleu. Soluble dans les acides. Décomposée par la potasse à l'ébullition.

$\dot{F}e^7 \dddot{P}h^2 + 9\dot{H}$: Acide phosphorique 29,89 Oxyde ferreux 53,05 Eau 17,06.

Analyse par Field : $\dddot{P}h$ 30,11 $\dot{F}e$ 52,76 $\dot{H}$ 16,98.

La Ludlamite se rencontre avec quartz, sidérose et Vivianite, engagée dans la pyrite et le mispickel de la mine Wheal Jane, près Truro, Cornwall; existe peut-être à Stösgen, près Linz, bords du Rhin.

DICKINSONITE. Brush et Dana.

Prisme rhomboïdal oblique de 113° 24′.

$b : h :: 1000 : 345{,}85 \quad D = 866{,}026 \quad d = 500{,}00$

Angle plan de la base = 120°
Angle plan des faces latérales = 103° 44′

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
*$p\,o^{1/2}$ 137°30′	$p\,b^{1/2}$ 118°52′	$h^1\,b^{1/4}$ 111°38′
*$p\,h^1$ 118°30′	118° à 119° obs.	112° obs.
$p\,a^3$ 167°10′	$p\,b^{1/4}$ 97°58′	
166° à 167° obs. Dana	97°30′ à 98° obs.	$g^1\,b^{1/2}$ 139°20′
		$g^1\,b^{1/4}$ 149°4′
$p\,e^{1/5}$ 100°45′		
101° obs.		

Combinaisons : $p\,o^{1/2}h^1\,b^{1/2}b^{1/4}$ offrant l'aspect du mica, et $p\,o^{1/2}h^1a^3e^{1/5}g^1\,b^{1/2}b^{1/4}$; certains cristaux sont allongés suivant la diagonale inclinée.

Clivage parfait suivant p. Cassure inégale; fragile. Transparente ou translucide.

Plan des axes optiques parallèle au plan de symétrie. Bissectrice aiguë *négative*, presque normale à p. Axes optiques très écartés.

Vert olive à vert d'huile, vert d'herbe ou vert noirâtre. Poussière presque blanche. Pléochroïsme dans les teintes vertes (parallèlement à $p\,h^1$) et vert jaunâtre (parallèlement à pg^1). Éclat vitreux, perlé sur les lames de clivage.

Dur. = 3,5 à 4. Dens. = 3,338 à 3,343.

Fond à la flamme d'une bougie. Au chalumeau, colore la flamme d'abord en vert pâle, puis en vert jaune. Dans le matras, donne de l'eau. Soluble dans les acides.

$$3(\dot{R}^3\dddot{\ddot{P}}) + \dot{H}$$

Analyse par M. Wells sur des fragments paraissant très purs :

$\dddot{\ddot{P}}$	$\dot{Mn}$	$\dot{Fe}$	$\dot{Ca}$	$\dot{Na}$	$\dot{K}$	$\dot{Li}$	$\dot{H}$	Quartz
40,89	31,83	12,96	2,09	7,37	1,80	0,22	1,63	0,82 = 99,61

Se trouve en masses cristallines à aspect chloriteux ou en lamelles radiées, plus rarement en cristaux distincts avec éosphorite, triploïdite, etc., dans la pegmatite de Branchville, Connecticut.

FILLOWITE. Brush et Dana.

Clinorhombique, pseudorhomboédrique.

ANGLES MESURÉS.	ANGLES MESURÉS.
[$p\,o^{1/2}$ 121°29′	$b^{1/2}b^{1/2}$ 84°37′
[$p\,h^1$ 90°9′ (calculé)	$b^{1/2}o^{1/2}$ 84°40′
$p\,b^{1/2}$ 121°20′	

Combinaison : $p\,b^{1/2}o^{1/2}$ offrant la forme de rhomboèdres basés. Clivage facile, mais interrompu suivant p. Cassure inégale; fragile. Transparente ou translucide.

D'après Brush et Dana, une lame de clivage p montre que le minéral est biaxe avec grand écartement des axes optiques.

Jaune, brun rouge offrant parfois une teinte verdâtre; rarement presque incolore. Poussière blanche. Éclat résineux et gras.

Dur. = 4,5. Dens. = 3,41 à 3,45.

Au chalumeau, colore d'abord la flamme en vert pâle, puis en jaune foncé et fond en se boursouflant en un globule noir, faiblement magnétique. Dans le matras, dégage de l'eau à réaction neutre. Soluble dans les acides.

$$3(\dot{R}^3\dddot{P}) + \dot{H}$$

Analyses : a, par M. Penfield; b, par M. Wells.

	$\dddot{P}$	$\dot{F}e$	$\dot{M}n$	$\dot{C}a$	$\dot{N}a$	$\dot{L}i$	$\dot{H}$	Quartz
a.	39,10	9,33	39,42	4,08	5,74	0,06	1,66	0,88 = 100,27
b.	39,68	9,69	39,58	3,63	5,44	0,07	1,58	1,02 = 100,69

Cette composition annoncerait que la Fillowite est dimorphe de la Dickinsonite. Se trouve en masses cristallines et rarement en très petits cristaux, associés à la triploïdite, à la fairfieldite, etc., dans la pegmatite de Branchville, Connecticut.

FAIRFIELDITE; Brush et E. Dana.

Prisme doublement oblique de 148°44′.

$b : c : h :: 1000 : 892{,}004 : 180{,}314 \quad D = 912{,}520 \quad d = 255{,}233$

Angle plan de p = 149°22′12″
Angle plan de m = 102°12′30″
Angle plan de t = 100°45′36″

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
[$m\,t$ 148°44′	$h^1 t$ 163°29′	*$h^1 g^1$ 102°
$m\,h^1$ 165°15′	$h^1 g^5$ 155°20′	
$h^1 h^5$ 169°3′	$h^1 g^3$ 147°40′	*$p\,h^1$ 92°

ANGLES CALCULÉS.

—

$*pg^1$ 101°27′

$pf^{3/2}$ 167°17′
pf^1 161°29′

ANGLES CALCULÉS

—

$*pf^{1/2}$ 147°0′
pt 95°21′

$*h^1f^{1/2}$ 123°30′
h^1s 128°43′
$s = (d^{1/3}b^{1/5}g^1)$

ANGLES CALCULÉS

—

$*g^1f^{1/2}$ 101°30′
$f^{1/2}s$ 121°18′
sg^1 adj. 137°13′

Combinaison : $m\,h^1h^5t\,g^5g^3g^1p\,f^{3/2}f^{1/2}f^1\,s$. Clivages, parfait suivant g^1, facile suivant h^1. Cassure inégale. Transparente ou translucide. Dans h^1 l'extinction se fait à 40° et dans g^1 à 10° de l'arête h^1g^1 : un axe optique est visible dans chacune de ces faces. Blanc ou jaunâtre pâle ou gris verdâtre. Éclat nacré passant à l'adamantin : les lames du clivage facile ont l'éclat du gypse. Poussière blanche. Fragile.

Dur. = 3,5. Dens. = 3,07 à 3,15.

Au chalumeau, noircit et fond en une masse brun foncé en colorant la flamme en vert pâle avec une bordure jaune rougeâtre. Dans le matras, donne de l'eau, jaunit, puis devient brun foncé et magnétique. Soluble dans les acides.

$(\dot{C}a^2, \dot{M}n)\dddot{P}h + 2\dot{H}$. Acide phosphorique 39,33 Chaux 31,00 Oxyde manganeux 19,67 Eau 10,00. Une quantité variable d'oxyde ferreux remplace une partie de l'oxyde manganeux. La fairfieldite est à rapprocher de la rosélite et de la brandtite dans la série des arséniates.

Analyses de la fairfieldite de Branchville : *a*, par Penfield (cristaux transparents); *b*, par Wells.

	$\dddot{P}h$	$\dot{M}n$	$\dot{F}e$	$\dot{C}a$	$\dot{N}a$	$\dot{K}$	$\dot{H}$	Quartz
a.	38,39	15,55	5,62	28,85	0,73	0,13	9,98	1,31 = 100,56
b.	37,69	17,40	3,42	30,02	»	»	9,81	1,66 = 100

La fairfieldite se rencontre souvent en petits cristaux prismatiques ; elle forme d'ordinaire des cristaux lamelleux ou des masses fibreuses accompagnant la reddingite et d'autres phosphates de manganèse dans les pegmatites de Branchville, Connecticut.

La *leucomanganite* de Sandberger semble identique à la fairfieldite ; elle provient de Rabenstein près Zwiesel, Bavière.

La Messelite de Muthmann est très voisine de la fairfieldite : elle forme de petits cristaux tabulaires tricliniques, incolores ou brunâtres, transparents ou translucides. Leur extinction dans h^1 a lieu à 20° de l'arête h^1g^1 ; un axe optique est normal à h^1.

Dur. = 3 à 3,5.

Dans le matras, donne de l'eau et noircit.

La formule à laquelle conduit l'analyse suivante de Muthmann est :

$2(\dot{C}a^2, \dot{F}e)\dddot{P}h + 5\dot{H}$: Acide phosphorique 38,27 Chaux 30,19 Oxyde ferreux 19,40 Eau 12,14.

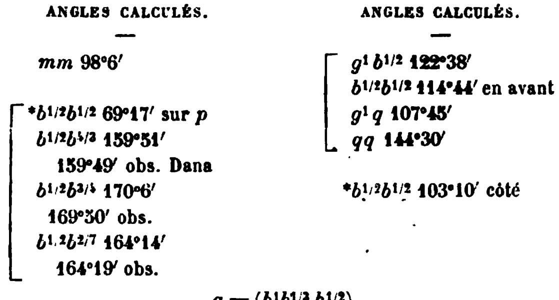
$\dddot{\text{P}}\text{h}$	$\dot{\text{F}}\text{e}$	$\dot{\text{M}}\text{n}$	$\dot{\text{C}}\text{a}$	$\dot{\text{M}}\text{g}$	$\dot{\text{H}}$	Insoluble
37,72	15,63	traces	31,11	1,45	12,15	1,40 = 99,16

La messelite a été trouvée dans les mines de houille de Messel, Hesse.

REDDINGITE. Brush et Dana.

Prisme rhomboïdal droit de 98° 6'.

$b : h :: 1000 : 716,499 \quad D = 755,282 \quad d = 655,400$



ANGLES CALCULÉS.

mm 98°6'

*$b^{1/2}b^{1/2}$ 69°17' sur p
$b^{1/2}b^{1/3}$ 159°51'
159°49' obs. Dana
$b^{1/2}b^{3/4}$ 170°6'
169°30' obs.
$b^{1/2}b^{2/7}$ 164°14'
164°19' obs.

ANGLES CALCULÉS.

$g^1 b^{1/2}$ 122°38'
$b^{1/2}b^{1/2}$ 114°44' en avant
$g^1 q$ 107°45'
qq 144°30'

*$b^{1/2}b^{1/2}$ 103°10' côté

$q = (b^1 b^{1/3} h^{1/2})$

Combinaisons : $g^1 b^{1/2} q$; $b^{1/3} b^{3/4} b^{1/2} b^{2/7}$. Géométriquement isomorphe de la scorodite et de la Strengite.

Cassure inégale; fragile. Transparente ou translucide.

Rose pâle, blanc jaune avec teinte brune; les cristaux deviennent brun rouge foncé par altération. Poussière blanche. Éclat vitreux un peu résineux.

Dur. = 3 à 3,5. Dens. = 3,102.

Fond à la flamme d'une bougie. Au chalumeau, colore la flamme en vert pâle et fond facilement en un globule brun noir magnétique. Dans le matras, donne de l'eau, blanchit, puis jaunit et brunit sans devenir magnétique. Soluble dans les acides.

$\dot{\text{M}}\text{n}^3 \dddot{\text{P}} + 3\dot{\text{H}}$ Acide phosphorique 34,72 Oxyde manganeux 52,08 Eau 13,20. Une quantité variable d'oxyde manganeux est remplacée par de l'oxyde ferreux.

Analyses par Wells :

	$\dddot{\text{P}}$	$\dot{\text{M}}\text{n}$	$\dot{\text{F}}\text{e}$	$\dot{\text{C}}\text{a}$	$\dot{\text{N}}\text{a}$	$\dot{\text{H}}$
a.	34,52	49,29	5,43	0,78	0,31	13,08 = 100,41
b.	34,90	34,51	17,13	0,63	»	13,18 = 100,35

Se trouve en masses granulaires, et plus rarement en cristaux,

avec fairfieldite et Dickinsonite, dans la pegmatite de Branchville, comté Fairfield, Connecticut.

VIVIANITE; Werner. Bleu de Prusse natif; Romé de l'Isle. Fer phosphaté, Fer azuré; Haüy. Dichromatischer Euklas-Haloid; Mohs. Glaukosidérite; Glocker. Mullicite; Thomson. Anglarite; von Kobell.

Prisme rhomboïdal oblique de 108°10'.

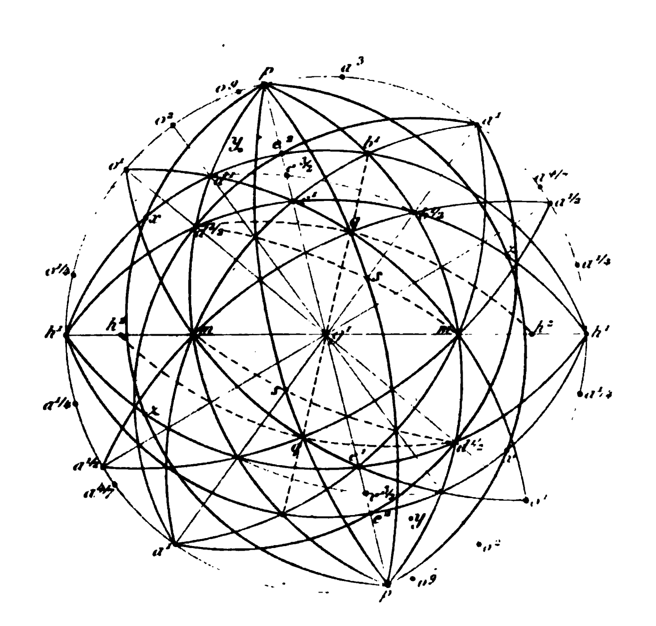
$b : h :: 1000 : 560,1415 \quad D = 800,969 \quad d = 598,705$

Angle plan de la base = 106° 26' 44".
Angle plan des faces latérales = 98° 30' 7".

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
*mm 108°10'	108°10' moy. Dx. (1); 108°30' Ph. (2)	pa^1 130°18'	129°30' à 40' Dx.
mh^1 144°5'	144°17' moy. Dx.; 143°40' Ph.	*a^1h^1 125°24'	125°24' moy. Dx. [illegible]; 125°18' Ph.
mg^1 125°55'	125°58' à 59' Dx.; 126°1' R.; 125°56' Ph.	$pa^{4/7}$ 110°35'	»
h^1h^2 166°26'	166°22' à 24' R. (3); 165°25' Ph.	$a^{4/7}h^1$ adj. 145°7'	145°28' moy. Dx.
g^1h^2 103°34'	»	$pa^{1/2}$ 106°31'	»
mh^2 157°39'	157°45' Ph.	$a^{1/2}h^1$ adj. 149°11'	»
h^2h^2 152°52' sur h^1	»	$pa^{1/4}$ 91°12'	»
h^1g^1 90°	90°	$a^{1/4}h^1$ adj. 164°30'	»
		ph^1 post. 75°42'	»
po^9 173°23'	»	o^9a^1 124°42' sur p	126° envir. Dx.
o^9h^1 109°54'	109°10' à 110° Dx.	o^2a^1 108°11' sur p	»
po^2 157°53'	»	o^1a^1 93°56' sur p	93°48' Dx.
o^2h^1 126°25'	125° à 126° Dx.	$a^1a^{4/7}$ adj. 160°17'	159°37' envir. Dx.
po^1 143°38'	»	$o^{1/4}a^{1/4}$ 29°9' sur p	»
*o^1h^1 140°40'	140°40' Dx.		
$po^{1/4}$ 117°57'	»	pe^2 161°16'	»
$o^{1/4}h^1$ 166°21'	»	e^2g^1 108°44'	»
ph^1 ant. 104°18'	104° envir. Dx.	$pe^{3/2}$ 155°42'	156°40' Dx.
pa^3 adj. 161°52'	»	$e^{3/2}g^1$ 114°18'	113°20' Dx.
a^3h^1 adj. 93°50'	»	$e^{3/2}e^{3/2}$ 131°24' s^r p	»
		pe^1 145°53'	»
		e^1g^1 124°7'	»
		pg^1 90°	»

(1) Dx. la Bouiche à Commentry, et Cransac, Des Cloizeaux. (2) Ph. Cornwall, Phillips. (3) R. Cornwall et Commentry, vom Rath.

VIVIANITE. N° 40



$x = (d^{1/3}\ d^{1/11}\ h^{1/6})$

$y = (d^{1}\ b^{1/4}\ g^{1/2})$

$z = (b^{1/3}\ b^{1/11}\ h^{1/3})$

$q = (b^{1}\ d^{1/2}\ g^{1})$

$s = (b^{1/2}\ d^{1/4}\ g^{1})$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
pd^1 153°6′	153°20′ Dx.
d^1m 128°26′	128°10′, 16′, 20′ à 30′ Dx. / 128°28′ à 32′ R.
$pd^{1\,2}$ 137°24′	»
$d^{1\,2}m$ 144°8′	144° à 144°10′ Dx. / 144°9′30″ R.
$d^1d^{1.2}$ 164°18′	164°5′ Dx.
pm ant. 101°32′	101°40′, 102°5′, 12′, 15′ à 20′ Dx.
pb^1 adj. 147°23′	147°24′ Dx.
b^1m adj. 111°5′	110°55′ Dx. moy. / 111°15′ à 111°20′ Dx. 111°2′ R.
$pb^{1\,2}$ adj. 124°11′	123°13′ à 40′, 124°0′ à 12′ Dx.
$b^{1\,2}m$ adj. 134°16′	134°1′ moy. Dx. 134°5′ Ph.
$b^1b^{1,2}$ 156°48′	156°50′ moy. Dx. 156°45′ R.
$d^1b^{1,2}$ 97°17′ sur p	97°40′ à 45′ Dx.
d^1b^1 120°29′ sur p	120°26′ R.
$d^1b^{1,2}$ 82°43′ sur m	82°40′ Dx.
$d^{1\,2}b^{1/2}$ 81°36′ s^r p	81°55′ à 57′ Dx ; 81°33′ R.
pm post. 78°28′	77° envir. Dx.
ph^2 ant. 103°53′	»
px adj. 136°11′	»
pz adj. 98°42′	»
py adj. 163°31′	163° ; 163°40′ Dx.
$d^{1\,2}h^1$ ant. 135°0′	134°55′ moy. Dx.
e^1h^1 ant. 101°48′	»
$b^{1\,2}h^1$ ant. 59°47′	59°49′ Dx.
$d^{1\,2}b^{1/2}$ 104°47′ s^r e^1	104°48′ Dx. 104°48′30″ R.
$d^{1/2}h^1$ post. 45°0′	45°5′ Dx.
$b^{1\,2}z$ 147°58′	147°35′ à 148°49′ Dx.
$b^{1\,2}h^1$ post. 120°13′	120°12′ moy. Dx.
zh^1 post. 152°15′	152°3′ moy. Dx.
d^1h^1 ant. 124°51′	125°2′ moy. Dx.
xh^1 ant. 145°31′	»
b^1h^1 post. 102°8′	101°59′ moy. Dx.
xd^1 159°20′	»
d^1b^1 adj. 133°1′	133°9′ Dx.
d^1e^2 158°41′	»
e^2b^1 154°21′	»
$g^1d^{1,2}$ 113°54′	113°43′ moy. Dx.
g^1o^1 90°	»

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
$d^{1/2}o^1$ 156°6′	156°29′ moy. Dx.
$d^{1/2}d^{1/2}$ 132°12′ s^r o^1	»
g^1d^1 105°43′	105°40′ moy. Dx.
g^1o^2 90°	»
d^1o^2 164°17′	»
d^1d^1 148°34′ s^r o^2	148°46′ moy. Dx. / 148°5′ Ph.
g^1q 135°45′	»
g^1b^1 108°50′	108°35′ moy. Dx.
b^1b^1 adj. 142°20′	142°43′ à 47′ Dx.
g^1s 149°46′	»
$g^1b^{1/2}$ 119°41′	119°32′ à 44′ Dx.
$sb^{1/2}$ 150°30′	»
g^1a^1 90°	»
$b^{1/2}a^1$ 150°19′	150°20′ à 26′ Dx. / 150°30′ Ph.
$b^{1/2}b^{1/2}$ 120°38′ s^r a^1	120°44′ Dx. 120°45′ Ph.
g^1z 105°28′	105°38′ moy. Dx.
zz adj. 149°4′	150°12′ Dx.
o^1m adj. 128°47′	128°43′ Dx.
o^1d^1 158°54′	158°48′ Dx.
o^1e^1 131°48′	»
o^1m post. 51°13′	»
d^1m post. 72°19′	72°13′ à 37′ Dx.
$e^{3/2}m$ ant. 115°4′	»
e^1m ant. 119°39′	»
b^1m ant. 91°5′	91°20′ à 25′ Dx.
a^1m ant. 62°1′	62°47′ Dx.
a^1b^1 150°56′	150°50′ à 52′, 151°10′ Dx.
a^1m adj. 117°59′	118°15′ env. Dx. 117°40′ Ph.
$o^{1/4}m$ adj. 141°54′	»
$a^{5/7}m$ adj. 131°38′	132° Dx.
$a^{1/4}m$ adj. 141°18′	140°20′ à 141° Dx.
zm adj. 150°50′	150°58′ Dx.
$d^1e^{3/2}$ 157°33′	»
$d^1b^{1/2}$ 113°21′ s^r e^3	113°55′ ; 114°15′ Dx.
$e^{3/2}b^{1/2}$ 135°48′	134°28′ ; 135°22′ Dx.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
py 163°31′	163°40′; 164°20′ Dx.	$yb^{1/2}$ adj. 122°3′	120°55′ à 121
		$yb^{1/2}$ opp. 108°9′	107°20′
g^1y 102°47′	102°25′; 103° Dx.	ym adj. 117°26′	»
yy adj. 154°26′	155° env. Dx.		
g^1y 77°13′ sur y	77°40′ à 45′ Dx.	px 136°11′	»
yd^1 adj. 168°22′	169°; 169°40′, 45′ Dx.		
yd^1 opp. 147°35′	149°33′ Dx.	h^1x 145°31′	143° envir.
ya^1 adj. 119°0′	117°48′	xd^1 159°20′	159°20′ à 160° Dx.

$x = (d^{1/5} d^{1/11} h^{1/6})$ $z = (b^{1/5} b^{1/11} h^{1/3})$ $s = (b^{1/2} d^{1/4} g^1)$

$y = (d^1 b^{1/4} g^{1/7})$ $q = (b^1 d^{1/2} g^1)$

Combinaisons : $mh^1g^1pe^1$, *fig.* 479, pl. LXXIX, Cornwall; $mh^1 o^{1/4} a^{1/4}$ la Bouiche à Commentry; $mpo^{1/4}a^{1/4}$, *fig.* 482, Commentry; $mh^1h^2g^1a^1$, Bodenmais; $mh^1h^2g^1a^1b^{1/2}$, *fig.* 480, Cornwall; $mh^1 h^2g^1a^1d^1b^{1/2}$, Cornwall; $mh^1g^1d^1d^{1/2}a^1b^1b^{1/2}$, Cornwall; $mh^1g^1o^1 a^1d^1d^{1/2}b^1b^{1/2}$, *fig.* 481, Cornwall; $mh^1g^1o^1a^1d^1d^{1/2}b^1b^{1/2}a^{4/7}z = (b^{1/5} b^{1/11}h^{1/6})$, *fig.* 487, pl. LXXX, Commentry; $mh^1g^1o^9a^1b^{1/2}$, Cransac; $mh^1g^1o^9o^2d^1b^1b^{1/2}$, *fig.* 483, Cransac; $mh^1g^1pa^1d^1b^1b^{1/2}$, Cransac; $mh^1g^1a^1d^1d^{1/2}b^1b^{1/2}$, Aubin; $mh^1g^1pa^1b^{1/2}$, Commentry?; $mh^1g^1 po^2a^1e^{3/2}d^1b^{1/2}$, *fig.* 485, pl. LXXX, Commentry?; $mh^1g^1pa^1d^1 b^1b^{1/2}$, *fig.* 484, pl. LXXIX, Cransac; $mh^1pa^1b^{1/2}$, Commentry; $mh^1g^1d^1b^1b^{1/2}$, Cransac;? $mh^1g^1a^1d^1b^{1/2}$, Cransac; $mh^1g^1pa^1d^1 d^{1/2}b^{1/2}y = (d^1b^{1/4}g^{1/7})\ x = (d^{1/5}d^{1/11}h^{1/6})$, *fig.* 486, Cransac; $ma^{11} po^{1/2}$, Commentry.

Clivage parfait suivant g^1, traces suivant h^1. Transparente, translucide ou opaque.

Plan des axes optiques normal au plan de symétrie. Bissectrice aiguë *positive* perpendiculaire à la diagonale horizontale et faisant des angles d'environ :

	AVEC UNE NORMALE A h^1 ANTÉR.	AVEC UNE NORMALE A o^1.	AVEC UNE NORMALE A p.
Pour les rayons rouges	28°38′	10°42′	47°4′
Pour les rayons jaunes	28°32′	10°48′	47°10′
Pour les rayons bleus	28°24′	10°56′	47°18′

$$2H_a \begin{cases} 80°\,26'\ \text{env.} \\ 80°\,33'\ \text{d'où } 2E \\ 80°\,54' \end{cases} \begin{cases} 142°\,22'\ \text{rouge} \\ 143°\,14'\ \text{jaune} \\ 146°\,46'\ \text{bleu} \end{cases}$$

$$2H_o \begin{cases} 121°\,19'\ \text{rouge} \\ 121°\,10'\ \text{jaune} \\ 120°\,52'\ \text{bleu} \end{cases}$$

Double réfraction énergique. Dispersion horizontale faible, l'orientation de la bissectrice pour les rayons rouges ne différant

que de 0° 14′ de celle des rayons bleus. Dispersion des axes faible, avec $\rho < v$.

Bleu indigo à bleu verdâtre devenant plus foncée ou brune. Le minéral paraît être originellement incolore et ne devenir coloré que par exposition à l'air.

Pléochroïsme énergique : jaune verdâtre presque incolore, suivant la bissectrice *aiguë* et la ligne d'élasticité moyenne, bleu cobalt suivant la bissectrice *obtuse*.

Poussière blanc bleuâtre à bleu foncé. Éclat vitreux, nacré suivant g^1. Sectile, les lames de clivage sont flexibles.

Dur. 1,5 à 2. Dens. 2,6 à 2,7.

Au chalumeau, sur le charbon, devient rouge puis fond en un globule gris noirâtre, magnétique. Dans le matras, décrépite, donne de l'eau neutre et devient brun rougeâtre clair. Soluble dans les acides.

$\dot{F}e^{3}\overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{P}} + 8\dot{H}$ Acide phosphorique 28,29 Oxyde ferreux 43,03 Eau 28,68 = 100,00. Une partie de l'oxyde ferreux se transforme en oxyde ferrique par exposition à l'air.

Analyses de la Vivianite : *a*, du Cornwall, par Maskelyne; *b*, d'Allentown, New-York ; *c*, de Bodenmais ; *d*, de Mullica Hill, New-Jersey, toutes trois par Rammelsberg ; *e*, d'Allentown (variété terreuse), par Kurlbaum ; *f*, de Kertsch (Crimée), par Struve; *g*, de Tamanj, mer d'Azow (aiguilles noires brillantes), par W. Tjebouchin.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*
Acid. phosphoriq.	28,52	28,81	29,01	28,60	29,65	29,17	28,23
Oxyde ferreux	42,71	38,26	35,65	34,52	27,65	21,54	37,05
Oxyde ferrique	1,12	4,26	11,60	11,91	18,45	21,34	3,07
Eau	28,98	28,67	23,74	26,13	25,60	27,50	29,41
							$\dot{C}a$ 0,54
	101,33	100,00	100,00	101,16	101,35	99,55	$\dot{M}g$ 2,01
							$\ddot{C}$ 0,15
							100,16

Se trouve en cristaux, en masses fibrolamellaires ou en masses terreuses. Les plus beaux cristaux proviennent des houillères embrasées de la mine de la Bouiche à Commentry près Néris, Allier, et de Cransac, Aveyron; de Saint-Agnès, Weal Falmouth, et des environs de Saint-Just (Cornwall), associés à de la pyrite; de Tavistock (Devonshire); de Bodenmais, Bavière; des mines d'or de Vöröspatak, Transylvanie; des environs de Cantwell's Bridge et de Middletown, Delaware (cristaux originellement incolores); de Imleytown et Allentown, comté Monmouth, New-Jersey. De belles lames bleues ont été trouvées récemment dans les ardoisières du Pouldu en Caurec, Côtes-du-Nord. Les masses lamellaires ou fibrolamellaires se trouvent à Mullica Hill, comté Glou-

cester, New-Jersey (*mullicite*); à Kertsch, Crimée, remplissant les cavités de coquilles fossiles; à Anglar, Haute-Vienne (*anglarite*). Les variétés compactes ou terreuses ont été rencontrées avec d'autres phosphates à la Vilate, près Chanteloube, Haute-Vienne; dans les tourbières et terrains récents (*fer azuré*, *blue iron earth*) d'un très grand nombre de gisements et particulièrement d'Arraunts, Basses-Pyrénées, de Brödtorp, Finlande, de l'Ile de Man, etc.; les variétés terreuses imprègnent souvent des débris organiques.

DUFRÉNITE; Brongniart. Faserige Grün-Eisenerde; Werner. Strahliger Grün-Eisenstein, Grün-Eisenstein; von Leonhard. Phosphate de fer; Beudant. Kraurit; Breithaupt.

Prisme rhomboïdal droit de 97°44′.

M. Streng cite les combinaisons $h^1 g^1 e^1$; $m h^1 e^1$; $m h^1 g^1 e^1$; les faces m sont brillantes, h^1 et g^1 striées verticalement; les faces e^1 sont toujours arrondies. Clivage facile suivant h^1, moins facile suivant g^1, traces suivant p.

Translucide ou transparente.

Vert pistache, vert olive, vert noir; par altération, devient brune ou jaune. Éclat vitreux. Pléochroïsme énergique. Poussière vert serin. Fragile.

Dur. = 3,5 à 4. Dens. = 3,3 à 3,4.

Au chalumeau, fond en un globule noir, poreux, non magnétique et colore la flamme en vert bleuâtre. Dans le matras, donne de l'eau. Facilement soluble dans les acides.

$\dddot{F}e^2 \overset{\dddot{}}{\ddot{P}} + 3\dot{H}$. Acide phosphorique 27,52 Oxyde ferrique 62,01 Eau 10,46 = 100,00.

Analyses de la Dufrénite : *a*, de Hollerter Zug, près Siegen, par Diesterweg; *b*, du même gisement, par Schnabel; *c*, de Rochefort-en-Terre, par Pisani; *d*, d'Allentown, New-Jersey, par Kurlbaum; *e*, de Rothläufchen Grube, par Streng.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*
Acide phosphorique	27,71	28,39	28,53	32,61	31,82
Oxyde ferrique	62,02	53,66	54,40	53,74	60,20
Oxyde ferreux	0,25	9,97	$\dddot{A}l$ 4,50	3,77	1,53
Eau	10,90	8,97	12,40	10.49	8.03
	100,88	100,99	99,83	100,61	101,58

Se trouve en masses fibrolamellaires, plus rarement en petits cristaux peu nets, à Anglar et à la Vilate, Haute-Vienne, avec

d'autres phosphates, au milieu de pegmatites; à Rochefort-en-Terre Morbihan; à Hollerter Zug, près Siegen; à la Rothläufchen Mine, près Waldgirmes (environs de Giessen); à Hirschberg, Westphalie; à Hauptmannsgrün, Voigtland; à Saint-Benigna, Bohême, avec cacoxène; à Allentown, New-Jersey; au comté Rockbridge, Virginie; à Freirina (désert d'Atacama).

CACOXÈNE; Steinmann.

Orthorhombique.

Petites aiguilles ou fibres prismatiques, terminées par la base. Translucide ou opaque.

Plan des axes optiques parallèle à l'allongement. Bissectrice positive perpendiculaire à la base.

Jaune d'ocre, jaune citron, jaune paille. Faiblement pléochroïque.

Poussière blanche. Éclat soyeux, tendre.

Dur. = 2,3 à 2,4.

Au chalumeau, fond en une scorie noire et colore la flamme en bleu vert. Dans le matras, donne de l'eau et des traces de fluor. Soluble dans les acides.

La composition est très variable, ainsi que le montrent les analyses suivantes : *a*, par Hauer (variété soyeuse); *b*, par Richardson; *c*, par Hauer (variété globulaire), toutes trois de Zbiren; *d*, par Nies, de l'Eleonore Mine.

	a	*b*	*c*	*d*
Acide phosphorique	19,63	21,8	25,71	26,17
Oxyde ferrique	47,64	46,0	41,46	40,35
Alumine	»	»	»	2,89
Eau	32,73	32,2	32,83	30,59
	100,00	100,0	100,00	100,00

Se trouve en houppes cristallines et en fibres, sur la limonite, dans la mine Rothläufchen, près Waldgirmes et à la mine Eleonore, près Giessen (Hesse); en Bohême, près de Saint-Benigna, avec béraunite; à la mine Hrbeck, près Zbirow; à Amberg, Bavière; à Rochefort-en-Terre, Morbihan, avec Dufrénite.

La *Picite* de Breithaupt est une substance amorphe à éclat vitreux et gras, d'un brun foncé, formant des enduits ou des stalactites. Sa poussière est jaune, sa cassure conchoïdale. Translucide.

Dur. = 3 à 4. Dens. = 2,83.

Analyses de la picite de l'Eleonore Mine, par Nies :

$\dddot{P}$	$\dddot{F}e$	$\dddot{A}l$	$\dot{H}$
24,47	46,50	1,00	28,03 = 100,00

D'après Nies, la substance n'est peut-être pas homogène; elle accompagne d'autres phosphates de fer à la mine Eleonore, près Bieber, et à la Rothläufchen mine, près Waldgirmes (environs de Giessen); à la mine Hrbeck, près Saint-Benigna (Bohême).

ÉLÉONORITE; Nies. Béraunite; Breithaupt.

D'après M. Streng, l'éléonorite cristallise en prisme rhomboïdal oblique de 71°42′; $ph^1 = 131°27'$; $h^1 b^{1/2}$ 104°24′; $b^{1/2} b^{1/2}$ adj. = 140°4′.

Combinaison : $h^1 p b^{1/2}$; cristaux ordinairement tabulaires suivant h^1; les faces h^1 sont striées parallèlement à l'arête ph^1. Mâcles suivant h^1 et groupements en croix. Clivage parfait suivant h^1. Translucide ou opaque.

Plan des axes optiques parallèle à g^1 (transversal à l'allongement des cristaux). La bissectrice *obtuse négative*, est sensiblement normale à h^1.

Rouge brun à rouge hyacinthe foncé. Pléochroïsme énergique dans les teintes brun rouge suivant l'arête ph^1 et jaune pâle transversalement. Poussière jaune. Éclat vitreux passant à l'éclat nacré sur les faces de clivage.

Dur. = 3 à 4. Dens. = 2,95.

Au chalumeau, fond en donnant une perle cristalline noire magnétique. Dans le matras, dégage de l'eau. Facilement solubl dans les acides.

$\ddot{F}e^3 \dddot{P}^2 + 8\dot{H}$ Acide phosphorique 31,28 Oxyde ferrique 52,86 Eau 15,86 = 100,00.

Analyse par Streng du minéral de Waldgirmes :

$\dddot{P}$	$\dddot{F}e$	$\dot{H}$
31,88	51,94	16,37 = 100,19

Se trouve rarement en petits cristaux; forme ordinairement des croûtes fibrolamellaires qui tapissent les cavités d'une limonite, avec Dufrénite, aux mines Eleonore et Rothläufchen près Waldgirmes, ainsi que dans le comté de Sevier, Arkansas.

La **Béraunite** de Breithaupt, d'après les observations de MM. Streng et Bertrand, possède une composition chimique très voisine de celle de l'éléonorite et des propriétés optiques iden-

tiques. Si l'identité des deux minéraux se confirme par de nouvelles observations, le minéral devra s'appeler *béraunite*, à cause de la priorité de ce nom. La béraunite possède une densité de 2,87 à 2,98 et présente les mêmes caractères physiques que l'éléonorite. On la trouve avec cacoxène et Dufrénite à la mine Saint-Benigna (cercle de Beraun en Bohême) et à la mine Vater Abraham, près Scheibenberg en Saxe.

La *Delvauxite* (Delvauxine de Dumont) forme des rognons amorphes d'un brun rouge plus ou moins foncé, à cassure conchoïdale. Poussière brun jaunâtre.

Dens. = 1,85.

M. Cesàro l'a citée en pseudomorphoses de gypse. Sa composition est la suivante :

$\dddot{\ddot{P}}$	$\dddot{F}$	$\dot{H}$	
16,04	34,20	46,76 = 100	Dumont.
18,20	40,44	41,13 = 99,77	Delvaux.

Se trouve aux environs de Visé, près Liège (Belgique).

Dana désigne sous le nom de *Borickite* un minéral décrit par von Hauer et Boricky comme Delvauxite. Sa densité est de 2,69 à 2,70. Ses caractères extérieurs sont ceux de la Delvauxite de Visé dont il diffère par sa composition chimique. Fusible au chalumeau en une masse noire; soluble dans les acides.

Analyses : *a*, du minéral de Leoben, par von Hauer; *b*, de celui de Nenacovic, par Boricky :

	$\dddot{\ddot{P}}$	$\dddot{Fe}$	$\dot{Ca}$	$\dot{Mg}$	$\dot{H}$
a.	20,49	52,29	8,16	»	19,06 = 100
b.	19,35	52,99	7,29	0,41	19,96 = 100

Se trouve à Leoben (Styrie) et à Nenacovic (Bohême) dans les fissures de schistes siluriens.

La *Calcioferrite* de Dana (*Calcoferrite* de Blum) se présente en nodules formés de lamelles facilement clivables dans une direction et possédant deux autres clivages, l'un perpendiculaire, l'autre oblique au premier. Translucide ou opaque. Jaune de soufre, jaune vert ou incolore. Poussière jaune. Éclat nacré sur le clivage facile.

Dur. = 2,5. Dens. = 2,52 à 2,53.

Au chalumeau, fond en un globule noir magnétique. Soluble dans les acides.

Analyse par Reissig :

$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}$	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\overline{Fe}}$	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\overline{Al}}$	$\dot{Mg}$	$\dot{Ca}$	$\dot{H}$
34,01	24,34	2,90	2,65	14,81	20,56 = 99,27

Les nodules sont brun rouge (par altération) à la périphérie; ils ont été trouvés dans une argile à Battenberg, Bavière.

La *Koninckite* de M. Cesàro forme de petits globules à structure fibreuse constitués par des aiguilles (monocliniques?) possédant un clivage transversal. Translucide. Éclat vitreux.

Dur. = 3,5. Dens. = 2,3.

Facilement fusible au chalumeau en une perle noire. Soluble dans les acides, surtout à chaud. Devient noire dans une solution de potasse caustique.

L'analyse de Cesàro conduit à la formule $\overset{\cdot\cdot\cdot}{\overline{Fe}}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} + 6\dot{H}$.

$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}$	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\overline{Fe}}$	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\overline{Al}}$	$\dot{H}$
34,8	3,8	4,6	26,8 = 100,0

Accompagne la Richellite à Visé (Belgique).

La *globosite* de Breithaupt, remarquable par la sphéricité de ses globules à fibres jaunes de cire, à éclat gras, est fragile, possède une dureté de 5 à 5,5, une densité de 2,826. Dans le matras, elle donne de l'eau, puis au rouge dégage un peu de fluor en laissant un résidu rouge non magnétique.

Une analyse a donné à Fritzsche :

$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}$	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As}$	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\overline{Fe}}$	$\dot{Mg}$	$\dot{Ca}$	$\dot{Cu}$	$\dot{H}$ + Fl	Si
28,89	(traces)	40,86	2,40	2,40	0,48	23,94	0,24 = 99,21

Se trouve dans la limonite de la mine Arme Hilfe à Ullersreuth, près Hirschberg, et à Schneeberg, Saxe.

La *Richellite* de M. Cesàro se présente en masses compactes, stratoïdes ou terreuses, jaune de crème, à éclat résineux.

Sa composition est la suivante, d'après une analyse de M. Cesàro (variété stratoïde) :

$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}$	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\overline{Fe}}$	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\overline{Al}}$	$\dot{Ca}$	Fl	$\dot{H}$	Eau hygroscopique.
25,49	29,67	3,64	7,19	0,96	23,63	9,47 = 100,05

Se trouve à Visé, Belgique, avec Koninckite.

STRENGITE. Nies.

Prisme rhomboïdal droit de 99° 52′.

ANGLES OBSERVÉS.	ANGLES OBSERVÉS.
$g^3 g^3$ 118°31′	$h^1 b^{1/2}$ 129°11′
$b^{1/2} b^{1/2}$ 111°30′ sur p	$b^{1/2} b^{1/2}$ 101°38′ côté.

Géométriquement et chimiquement isomorphe de la scorodite.

Combinaison $h^1 g^3 b^{1/2}$. Clivage h^1 difficile. Transparente ou translucide.

Plan des axes optiques parallèle à h^1. Bissectrice aiguë *positive* perpendiculaire à p. L'écartement des axes optiques est grand.

Rose fleur de pêcher, rouge carmin, violacé ou incolore. Poussière blanc jaunâtre. Éclat vitreux très brillant.

Dur. = 3 à 4. Dens. = 2,87.

Au chalumeau, fusible en une scorie noire. Soluble à chaud dans les acides.

$\dddot{Fe}\,\dddot{\dot{P}} + \dot{H}$ Acide phosphorique 37,97 Oxyde ferrique 42,83 Eau 19,20.

Analyses : *a*, par Nies, des cristaux de l'Eleonore mine; *b*, par König, de ceux du comté Rockbridge.

	$\dddot{\dot{P}}h$	$\dddot{Fe}$	$\dot{H}$
a.	37,42	43,18	19,40 = 100
b.	39,30	42,30	19,87 = 101,47

Se trouve en petits cristaux et en masses cristallines mamelonnées, fibreuses, avec éléonorite, à l'Eleonore mine, près Giessen, et à la Rothläufchen mine, près Waldgirmes, dans la même région; dans le comté Rockbridge, Virginie, en cristaux roses dans Dufrénite.

La *Barrandite* de Zepharovich se présente en fibres rhombiques (clivables suivant une direction), à pointement cristallin indéterminable. Translucide ou opaque.

Plan des axes optiques et bissectrice *obtuse* positive parallèles à l'allongement des fibres.

Couleur blanche, gris jaunâtre à rougeâtre. Poussière blanche, parfois un peu jaune. Éclat vitreux un peu gras.

Dur. = 4,5. Dens. = 2,576.

Au chalumeau, décrépite et noircit. Dans le matras, donne de l'eau acide. Soluble à chaud dans les acides.

L'analyse suivante de Boricky montre que ce minéral est une Strengite alumineuse.

$\dddot{P}$	$\dddot{Fe}$	$\dddot{Al}$	$\dot{H}$
39,68	26,58	12,74	21.00 = 100

Forme des croûtes composées de globules fibreux à Cerhovic, près Przibram (Bohême) avec cacoxène et Dufrénite, minéraux qui proviennent sans doute de sa décomposition.

PHOSPHOSIDÉRITE; Bruhns et Busz.

Prisme rhomboïdal droit de 123°53′.

$$b : h :: 1000 : 774,060 \quad D = 882,492 \quad d = 470,327.$$

ANG. CALCULÉS.	ANG. MESURÉS.	ANG. CALCULÉS.	ANG. MESURÉS.
mm 123°53′	»	$g^1 e^1$ 131°15′30″	130°28′
*$g^1 m$ 118°3′30″	118°3′30″	$g^1 e^{4/3}$ 123°21′	123°5′
$g^1 h^3$ 104°55′	104°49′		
$g^1 h^{5/3}$ 97°35′	97°38′	$p b^{1/2}$ 118°12′	118°0′
$g^1 h^{4/3}$ 94°21′	94°28′	$p b^{1/14}$ 94°23′	94°30′
		$b^{1/2} b^{1/2}$ sur m 123°36′	»
*$p a^1$ 121°17′	121°17′		
		$b^{1/2} b^{1/2}$ avant 131°1′	»
		$b^{1/2} b^{1/2}$ côté 102°6′	»

Combinaison observée: $m\ h^3\ h^{5/3}\ h^{4/3}\ h^1\ p\ a^1\ e^{4/3}\ e^1\ e^{1/4}\ b^{1/2}\ b^{1/14}$. Macles suivant a^1. Clivage g^1 parfait. Transparente.

Plan des axes optiques parallèle à g^1. Bissectrice aiguë *positive* perpendiculaire à la base. L'écartement des axes, mesuré dans la liqueur des iodures ($n = 1,7101$, Na), est pour la lumière du sodium:

$$2\,I = 62°55' \quad \text{d'où } 2\,E = 126°26'$$
$$\beta = 1,7315 \quad \text{d'où } 2\,V = 62°4'$$

Dispersion très forte avec $\rho > v$.

Éclat vitreux. Rose fleur de pêcher à rouge violet. Pléochroïsme net avec : incolore suivant α, rouge carmin suivant β, et rose pâle suivant γ.

Dur. = 3,5. Dens. = 2,76.

Au chalumeau, fond facilement en une perle noire, magnétique. Dans le matras, devient jaune et opaque, décrépite et donne de l'eau. Soluble dans l'acide chlorhydrique, mais presque insoluble dans l'acide azotique.

La forme cristalline de la phosphosidérite devient presque identique à celle de la Strengite, si l'on prend la face g^1 du premier minéral pour p et la face m pour $e^{1/2}$: cependant, les deux subs-

tances diffèrent par leurs propriétés optiques et par la teneur en eau, un peu moindre dans la phosphosidérite dont la formule est :

$$2\,\dddot{\mathrm{Fe}}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{Ph}} + 7\,\dot{\mathrm{H}}$$

Acide phosphorique 38,90 Oxyde ferrique 43,84 Eau 17,26.

Analyse par Bruhns et Busz :

$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{Ph}}$	$\dddot{\mathrm{Fe}}$	$\dot{\mathrm{H}}$
38,85	44,30	17,26 = 100,41.

La phosphosidérite a été trouvée, en petits cristaux allongés suivant l'axe vertical, dans les cavités d'un minerai de fer (limonite à éclat résineux) à la mine Kalterborn, près Eiserfeld, dans les environs de Siegen.

CHILDRÉNITE. Lévy.

Prisme rhomboïdal droit de 111° 54′ (1).

$$b : h :: 1000 : 532{,}600 \quad D = 828{,}549 \quad d = 559{,}916$$

ANGL. CALCULÉS.	ANGL. MESURÉS.	ANGL. CALCULÉS.	ANGL. MESURÉS.
$g^1 g^2$ 153°45′	152°22′ (Greg)	$b^{3/4} b^{3/4}$ avant 140°12′	»
$b^{1/2} b^{1/2}$ 97°52′ sur m	98°42′ T. (2) 99°22′ H. (3)	$b^{1/2} b^{1/2}$ avant 130°4′	130°26′ T. 129°24′ H.
*$e^{1/2} e^{1/2}$ 104°14′ s^r g^1	104°19′ T. 105°40′ H.	*$b^{3/4} b^{3/4}$ côté 119°32′	»
$e^{1/2} g^1$ 142°7′	»	$b^{1/2} b^{1/2}$ côté 102°40′	101°43′ T. 101°36′ H.

Combinaisons $g^1 e^{1/2} b^{3/4} b^{1/2}$ (*fig.* 459, pl. LXXVI); $g^1 g^2 e^{1/2} b^{1/2}$ (*fig.* 460); $g^1 p e^{1/2} b^{1/2}$ (*fig.* 461) et $g^1 p e^{1/2} b^{1/2} b^{1/4}$, cristaux d'Hebron.

Clivage g^1 imparfait. Transparente ou translucide.

Plan des axes optiques parallèle à h^1. Bissectrice aiguë *négative* parallèle à l'axe vertical. Forte dispersion des axes $\rho > v$.

$$2E \begin{cases} 75°22' \text{ à } 76°34' \text{ rouge.} \\ 73°45' \text{ à } 74°25' \text{ jaune.} \\ 71°30' \text{ à } 72°7' \text{ bleu.} \end{cases}$$

---

(1) M. E. Dana, en cherchant à rapprocher l'éosphorite de la Childrénite, a placé ses cristaux de telle sorte que ses formes deviennent pour moi ;

Dana : $g^1, g^3, m, h^1, e^3, (b^1\, b^{1/3}\, g^{\frac{1}{2}}), b^{1/2}$.
Dx : $p, e^1, e^{1/2}, g^1, b^{1/2}, b^{3/8},\quad b^{1/4}$.

(2) Cristaux de Tavistock, par Cooke. (3) Cristaux d'Hebron, par Cooke.

Blanc jaunâtre, jaune, brun jaune. Poussière blanche. Éclat vitreux inclinant au résineux.

Dur. = 4,5 à 5. Dens. = 3,22 à 3,25.

Au chalumeau, se gonfle en petits rameaux, fond difficilement sur les bords en une masse noire et colore la flamme en vert pâle. Dans le matras, donne de l'eau neutre. Difficilement soluble dans l'acide chlorhydrique.

$2\dot{R}^4 \dddot{P} + \ddot{A}l^2 \dddot{P} + 15\dot{H}$ Acide phosphorique 28,9 Alumine 14,0 Oxyde ferreux 29,3 Oxyde manganeux 9,5 Eau 18,3 = 100.

Analyses du minéral de Tavistock : *a*, par Rammelsberg; *b*, par Church :

	a	*b*
Acide phosphorique	28,92	30,65
Alumine	14,44	15,85
Oxyde ferrique	»	3,51
Oxyde ferreux	30,68	23,45
Oxyde manganique	9,07	7,74
Magnésie	0,14	1,03
Eau	16,98	17,10
	100,23	99,33
Densité :	3,247	3,22

Se trouve en cristaux et en croûtes cristallines avec sidérose, pyrite, quartz et quelquefois apatite, à Tavistock, aux mines George et Charlotte et à Wheal Crebor, dans le Devonshire; à la mine Crinnis, près Saint-Austle en Cornwall; à Hebron (Maine) dans l'amblygonite.

L'*éosphorite* de MM. Brush et Dana est géométriquement isomorphe de la Childrénite, mais elle en diffère optiquement.

Ses formes sont : $g^1 p e^1 e^{1/2} b^{1/2} b^{3/8} b^{1/4}$. Les cristaux sont allongés et striés suivant la zone $p g^1$.

mm avant 112°54′ pe^1 147°14′ $pb^{3/8}$ 122°47′

Clivage g^1. Transparente ou translucide.

Plan des axes optiques parallèle à g^1. Bissectrice aiguë *négative* normale à p. Dispersion énergique, $\rho < v$.

$$2H_a = 54°30' \text{ rouge (Brush et Dana).}$$
$$= 60°30' \text{ bleu.}$$

Blanc verdâtre et parfois incolore, rose. Pléochroïsme faible, rose pâle presque incolore suivant la bissectrice *obtuse*, rouge foncé suivant l'indice *moyen* et jaunâtre suivant la bissectrice *aiguë*.

Dur. = 5. Dens. = 3,11 à 3,145.

Au chalumeau, décrépite, noircit, colore la flamme en vert pâle et fond en une masse noire magnétique. Dans le matras, se comporte comme la Childrénite. Soluble dans les acides.

La composition est la suivante d'après l'analyse de Penfield (moyenne de deux opérations) :

$\dddot{P}$	$\ddot{Al}$	$\dot{Fe}$	$\dot{Mn}$	$\dot{Cu}$	$\dot{Na}$	$\dot{H}$
31,05	22,19	7,40	23,51	0,54	0,33	15,60 = 100,62

Se trouve avec d'autres phosphates de manganèse dans les pegmatites de Branchville, Maine.

TRIPLITE; Hausmann. Eisenpechers; Werner. Phosphormangan; Karsten. Manganèse phosphaté; Haüy. Prismatischer Retin Baryt; Mohs.

Clinorhombique d'après les propriétés optiques.

Clivage facile suivant h^1, difficile suivant g^1; le troisième clivage signalé par quelques auteurs ne paraît être qu'une cassure. Cassure imparfaitement conchoïdale. Transparente en lames minces. Translucide ou opaque.

Plan des axes optiques parallèle au clivage difficile et perpendiculaire au clivage facile. Bissectrice aiguë *positive* faisant des angles d'environ :

42° 10′ rouge 41° 53′ jaune

avec le clivage facile. Dispersion *inclinée* assez notable; dispersion *ordinaire* sensible, avec $\rho > v$.

$$2H_a = \left\{ \begin{array}{l} 96°15' \text{ rouge} \\ 95°27' \text{ jaune} \\ 95°20' \text{ vert} \end{array} \right\} \text{à } 20°\text{C}.$$

Brun rouge ou noir plus ou moins foncé. Poussière gris jaune. Éclat résineux très vif. Fragile.

Dur. = 5 à 5,5. Dens. = 3,37 à 3,80.

Au chalumeau, fond très facilement en se gonflant et en formant un globule noir magnétique. Avec le borax, donne au feu oxydant une perle améthyste (manganèse) et au feu réducteur une perle verte (fer). Dans le matras, réactions du fluor. Soluble dans les acides.

$(\dot{Mn}\,\dot{Fe})^3\,\dddot{P} + (Mn\,Fe)\,Fl$ Acide phosphorique 31,6 Oxyde ferreux 24,0 Oxyde manganeux 23,6 Fer 6,2 Manganèse 6,1 Fluor 8,5.

Analyses de la triplite : *a*, de Chanteloube, par Berzélius; *b*, de Peilau, par Bergemann; *c*, de Schlaggenwald par Kobell.

	a	b	c
Acide phosphorique	32,8	32,76	33,85
Oxyde ferreux	31,9	31,72	23,38
Oxyde ferrique	»	1,55	3,50
Oxyde manganeux	32,6	30,83	30,00
Chaux et magnésie	3,2	1,51	5,25
Soude	»	0,41	»
Eau	»	1,28	»
Fluor	traces	»	8,10
	100,5	100,06	104,08
Densité :	»	3,617	3,77

Se trouve en masses souvent volumineuses dans les pegmatites de l'ancienne carrière de la Vilate, près Chanteloube, Haute-Vienne, avec hureaulite, Dufrénite, triphyline et spessartine ; à Mittel-Peilau, près Reichenbach, Silésie; à Schlaggenwald en Saxe; à Helsingfors, Finlande; dans la Sierra de Cordoba, République Argentine.

La *Zwiesélite* de Breithaupt (*Eisenapatit* de Fuchs) paraît être chimiquement analogue à la triplite. Elle est brun pâle et possède une densité de 3,9 à 4,03. Elle contient, d'après Rammelsberg :

$\dddot{P}$	$\dot{F}e$	$\dot{M}n$	Fl
30,33	41,42	23,25	6,00 = 101,00

On la trouve à Zwiesel, près Bodenmais, Bavière.

La *sarcopside* de Websky est, selon toute vraisemblance, une variété de triplite d'un rouge de chair ou d'un bleu lavande. Translucide en lames minces. Poussière jaune paille, parfois verdâtre.

Dur. = 3,69. Dens. = 3,69 à 3,73.

Les réactions chimiques sont les mêmes que celles de la triplite; le minéral fournit notamment l'indication du fluor.

Websky a donné l'analyse suivante (le fluor n'a pas été déterminé) :

$\dddot{P}$	$\dddot{F}e$	$\dot{F}e$	$\dot{M}n$	$\dot{C}a$	$\dot{H}$
34,73	8,83	30,53	20,57	3,40	1,61 = 99,70

A été trouvée avec Vivianite et hureaulite dans une granulite, entre Michelsdorf et Mühlbach, Silésie.

La *talktriplite* de M. Igelström est une triplite, riche en magnésie et en chaux, accompagnant la klaprothine en grains jaunes rougeâtres, à Horrsjöberg en Wermland (Suède).

TRIPLOÏDITE. Brush et E. Dana.

Prisme rhomboïdal oblique de 59°6'.

$b : h :: 1000 : 707,606 \quad D = 474,097 \quad d = 880,473$

Angle plan de la base = 56°36'4"
Angle plan de m = 105°59'28"

ANGL. CALCULÉS.	ANGL. MESURÉS.	ANGL. CALCULÉS.	ANGL. MESURÉS.
[mm 59°6'	59°7'	pm avant 98°53'	98°54'
*h^1m 119°33']	119°33'	e^1g^3 143°7' av.	143°3'
		px 103°25' adj.	103°40' envir.
*ph^1 108°14'	108°14'	xx adj. 97°7'	»
*pe^1 125°12'	125°12'		

$x = (b^1 b^{1/3} h^1) = a_3$

Combinaison $mh^1g^1pe^1x$. Les faces de la zone verticale sont striées parallèlement à leurs intersections mutuelles. Clivage h^1 parfait. Transparente ou translucide.

D'après MM. Brush et Dana, l'extinction à travers g^1 se fait à 3 ou 4° de l'arête verticale.

Jaune topaze à brun rouge hyacinthe. Poussière presque blanche. Éclat résineux passant à l'adamantin. Pléochröisme faible.

Dur. = 4,5 à 5. Dens. = 2,697.

Fond tranquillement à la flamme d'une bougie. Dans le tube, donne de l'eau neutre, noircit et devient magnétique. Soluble dans les acides.

En prenant $m = g^3$ et $e^1 = e^{1/2}$ on peut mettre en évidence l'analogie de forme de la triploïdite et de la Wagnérite; les analyses conduisent à une formule également analogue à celle de ce minéral.

Moyenne de deux analyses par Penfield :

$\dddot{P}$	$\dot{M}n$	$\dot{F}e$	$\dot{C}a$	$\dot{H}$
32,11	48,45	14,88	0,33	4,08 = 99,85

Ce minéral très rare, se trouve en cristaux nets, en agrégats fibreux, dont les fibres divergent parfois d'un centre, ou en masses compactes, dans la pegmatite de Branchville (Connecticut) avec éosphorite, Dickinsonite, lithiophilite, etc.

TRIPHYLINE; Fuchs. Tetraphylin; Berzélius. Perowskyn; N. Nordenskiöld. Lithiophilite; Brush et Dana.

Prisme rhomboïdal droit de 97°53'.

$b : h :: 1000 : 794,131 \quad D = 754,041 \quad d = 656,827$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
[*mm 97°53'	*e^1e^1 87°2' sur p
h^3h^3 132°56']	h^3a^1 134°59'
a^1a^1 79°12' sur p	

Combinaisons observées : $mh^3pa^1e^1$ (Bodenmais), mh^3pe^1; $mh^3g^1pa^1e^1$ (Norwich), *fig.* 478, pl. LXXVIII. Clivage parfait suivant p, facile suivant g^1, interrompu suivant h^3. Transparente en lames minces seulement.

Plan des axes optiques parallèle à p. Bissectrice aiguë *positive* perpendiculaire à g^1.

		LITHIOPHILITE Brush et Dana.	Dx.		
$2H_a =$	rouge.	74°45'	73°6'	d'où 2 E	121°33'
	bleu.	79°30'	76°55' (vert)		132°17'

Dispersion très grande avec $\rho < v$.

Gris verdâtre à gris bleu (triphyline), rose saumon à brunâtre (lithiophilite). La lithiophilite possède un polychroïsme très net. Éclat vitreux, nacré sur le clivage le plus facile. Poussière blanc grisâtre ou brunâtre.

Dur. = 4,5 à 5. Dens. = 3,42 à 3,56.

Au chalumeau, fond facilement en colorant la flamme en rouge bordé de vert pâle et fournit un globule noirâtre magnétique (triphyline) ou non magnétique (lithiophilite). Dans le matras, décrépite. Avec le sel de phosphore, donne au feu oxydant les réactions du manganèse, et au feu réducteur celles du fer.

Le minéral est un phosphate de lithine, de fer et de manganèse. Sa composition oscille entre un type dans lequel le fer domine (triphyline gris bleuâtre) et un autre principalement riche en manganèse (lithiophilite rose).

$$\dot{R}^3, \dot{L}i, \overset{\cdots}{P}h$$

Analyses de la triphyline : *a*, de Bodenmais, par Rammelsberg; *b*, du même gisement, par Penfield; *c*, de Norwich; *d*, de la lithiophylite brune de Branchville, toutes deux par Penfield; *e*, rose saumon, du même gisement, par Wells.

	a	b	c	d	e
$\dddot{P}h$	40,72	43,18	44,76	45,22	44,67
$\dot{F}e$	39,97	36,21	26,40	13,01	4.02
$\dot{M}n$	9,80	8,96	17,84	32,02	40,86
$\dot{C}a$	»	0,10	0,24	»	»
$\dot{M}g$	»	0,83	0,47	»	»
$\dot{L}i$	7,28	8,15	9,36	9,26	8,63
$\dot{N}a$	1,45	0,26	0,35	0,29	0,14
$\dot{\bar{H}}$	($\dot{K}$) 0,58	0,87	0,42	0,17	0,82
Gangue	»	0,83	»	0,29	0,64
	99,80	99,39	99,84	100,26	99,78
Densité :	»	3,549	3,534	3,482	3,478

La triphyline se trouve dans les pegmatites de Rabenstein, près Zwiesel en Bavière; à l'ancienne carrière de la Vilate près Chanteloube, Haute-Vienne; à Keityo en Finlande (*Perowskin* et tétraphylin); à Norwich, Massachusetts; à Peru, Maine, avec triphane, et à Grafton, New Hampshire. La lithiophilite a été trouvée à Branchville, Massachusetts, avec triphane et divers phosphates de manganèse ainsi qu'à Tubb's Farm, près Norway, Maine.

L'*hétérosite* est un minéral associé à la triphyline gris bleuâtre de la Vilate. Elle offre un clivage facile suivant lequel elle possède naturellement une belle couleur violet évêque. Il semble exister un autre clivage difficile perpendiculaire au premier. Cette substance est toujours imprégnée de petits filaments d'oxyde de manganèse (1); aussi sa composition chimique n'est-elle pas établie d'une façon définitive. Dufrénoy la considérait comme un phosphate hydraté de fer et de manganèse; il ressort de la description de ce savant qu'il confondait sous le même nom la triphyline bleuâtre et l'hétérosite qui s'est probablement formée à ses dépens.

La *pseudotriplite* de Blum offre les caractères extérieurs de la triplite; elle incruste la triphyline de Rabenstein aux dépens de laquelle elle s'est formée par hydratation, oxydation et perte d'alcalis.

Le *melanchlor* de Fuchs, provenant du même gisement, a une semblable origine; il est d'un vert noirâtre.

(1) Elle dégage abondamment du chlore quand on la traite par l'acide chlorhydrique.

NATROPHILITE; Brush et Dana.

Prisme orthorhombique de 93° environ.

h^3h^3 129°14′ pe^1 133° env.

Combinaison : mh^3pe^1. Clivage parfait suivant p, facile suivant g^1, interrompu suivant h^3. Cassure conchoïdale ou inégale. Transparente ou translucide.

Plan des axes optiques parallèle à p. Bissectrice aiguë *positive* perpendiculaire à g^1.

Jaune vineux foncé. Éclat vitreux, adamantin sur le clivage facile. Fragile.

Dur. = 4,5 à 5. Dens. = 3,40 à 3,42.

Au chalumeau, facilement fusible en colorant la flamme en jaune. Soluble dans les acides.

Ce minéral peut être considéré comme une triphyline manganésifère dont la lithine est remplacée par de la soude.

$\dddot{\ddot{P}}$	$\dot{Mn}$	$\dot{Fe}$	$\dot{Na}$	$\dot{Li}$	$\dot{H}$	Insol.
41,03	38,19	3,06	16,79	0,19	0,43	0,81 = 100,50

La natrophilite s'est trouvée très rarement dans les pegmatites de Branchville, avec lithiophilite.

L'*Alluaudite* de M. Damour est associée à l'hétérosite de la Vilate et la pénètre souvent. Elle possède trois clivages rectangulaires dont un très facile, à travers lequel on voit, dans les lames minces, deux axes très écartés autour d'une bissectrice *positive*.

Elle est d'un brun foncé, inclinant au jaune ou au noir en masses, et d'un brun rouge en lames minces. Éclat métalloïde sur le clivage facile. La poussière est jaune brunâtre.

Dur. = 4 à 5. Densité = 3,468.

Au chalumeau, fond facilement avec bouillonnement en un globule noir magnétique. Soluble dans l'acide chlorhydrique avec dégagement de chlore, ce qui semble indiquer l'existence d'inclusions d'oxyde de manganèse.

L'analyse suivante est due à M. Damour :

$\dddot{\ddot{P}}h$	$\dddot{Fe}$	$\dddot{Mn}$	$\dot{Mn}$	$\dot{Na}$	$\dot{H}$	Silice.
41,25	25,62	1,06	23,08	5,47	2,65	0.60 = 99,73

CHALCOSIDÉRITE ; Maskelyne. Chalkosidérite ; Ullmann.

Prisme doublement oblique de 104°0′.

Les cristaux, très petits et très rares, présentent de nombreuses faces dans la zone verticale; elles sont très striées parallèlement à

leurs intersections mutuelles; ce sont : $m h^1 t g^{3/2} g^{9/5} g^{7/3} g^3 g^1$; on observe en outre a^1 et o^1.

[*$h^1 g^1$ (gauche) 107°36′ / *$t g^1$ 135°10′] [*$h^1 o^1$ 125°22′ / *$a^1 h^1$ 119°19′] *$g^1 m$ 148°50′

Clivage facile suivant a^1. Transparente en lames minces. Éclat vitreux vert serin. Poussière vert pâle.
Dur. = 4,5. Dens. = 3,108.

$$\dot{Cu}\ \dddot{Fe}^3\ \ddddot{P}^2 + 8\dot{H}.$$

Analyse par Flight :

$\ddddot{P}$	$\ddddot{As}$	$\dddot{F}$	$\dddot{Al}$	$\dot{Cu}$	$\dot{H}$	
29,93	0,61	42,81	4,45	8,15	15,00	= 100,95

La chalcosidérite se trouve en petits cristaux et le plus souvent en masses fasciculées ou en incrustations sur l'*andrewsite* de la mine West Phœnix (Cornwall). Elle a été aussi trouvée par Ullmann en enduits cristallins à la surface de la Dufrénite de Sayn en Westphalie.

L'andrewsite de Maskelyne est voisine de la chalcosidérite; elle forme des sphérolites aplatis, rappelant la Wavellite : couleur vert bleuâtre avec poussière vert noir.
Dur. = 4. Dens. = 3,475.
Ce minéral a été trouvé dans un filon de quartz du Cornwall, associé à de la limonite, de la Göthite et de la Dufrénite.

BEUDANTITE; Lévy. Corkite; Adam. Dernbachite; Adam.

Rhomboèdre de 91°20′ (vom Rath).

Combinaisons : pa^1, $pa^1 e^{1/2} e^1$. Clivage facile suivant a^1.
Opaque. Translucide en lames minces.
Uniaxe, *négative*.
Vert olive, noire. Pléochroïque. Éclat résineux passant à l'adamantin. Poussière gris verdâtre ou jaune.
Dur. = 3,5. Dens. = 4 à 4,295.
Au chalumeau, sur le charbon, fond facilement en se boursouflant et donne un globule de plomb avec une scorie noire présentant les réactions des sulfures alcalins (Dernbach); le minéral d'Horhausen donne un globule gris et les réactions de l'arsenic; la Beudantite d'Irlande rougit, mais reste infusible; sur le charbon, elle jaunit; avec la soude, elle donne un globule de plomb dans une scorie noire.

Dans le matras, dégage de l'eau. Attaquée par l'acide chlorhydrique, avec résidu de chlorure de plomb.

Les analyses, très divergentes, ne permettent pas d'établir une formule satisfaisante. Les cristaux de Dernbach et de Cork paraissent être des sulfophosphates; dans ceux d'Horhausen, l'acide phosphorique est plus ou moins complètement remplacé par de l'acide arsénique.

Analyses de la Beudantite : *a*, de Dernbach, par Müller; *b*, de Cork, par Rammelsberg; *c*, de Horhausen, par Müller; *d*, du même gisement, par Percy.

	a	*b*	*c*	*d*
Acide phosphorique	13,22	8,97	2,79	»
Acide arsénique	traces	0,24	12,51	13,60
Acide sulfurique	4,61	13,76	1,70	12,35
Oxyde ferrique	44,11	40,69	47,28	37,65
Oxyde plombeux	29,92	24,05	23,43	29,52
Oxyde cuivreux	traces	2,45	»	»
Eau	11,44	9,77	12,29	8,49
	100,30	99,93	100,00	101,61
Densité :	4,002	4,295	»	»

Se trouve en petits cristaux dans les cavités d'une limonite avec pharmacosidérite, à Horhausen et à Dernbach près Montabaur, Nassau; à Glendone, près Cork en Irlande.

DIADOCHITE; Breithaupt. Phosphoreisensinter; Rammelsberg.

D'après M. Dewalque, serait microcristalline (clinorhombique); certaines variétés sont amorphes. Cassure conchoïdale ou terreuse. Transparente, translucide ou opaque.

Brun rouge à jaune clair. On distingue deux variétés, l'une d'aspect résineux et l'autre terreuse; la première variété est très fragile.

Dur. = 3 (variété vitreuse). Dens. = 2,035 à 2,22.

Au chalumeau, donne de l'eau acide et rougit. Sur le charbon, fond très facilement en un globule noir magnétique. Soluble dans les acides.

Les variétés de Peychagnard et de Huelgoat répondent assez bien à l'une des formules :

$$3(\dddot{\overline{Fe}}{}^2\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\overline{P}}) + \dddot{\overline{Fe}}\dddot{S} + 54\dot{H} : \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\overline{P}}\ 14{,}20\ \dddot{S}\ 16{,}03\ \dddot{\overline{Fe}}\ 37{,}35\ \dot{H}\ 32{,}42$$

$$\text{ou } 3(\dddot{\overline{Fe}}{}^2\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\overline{P}}) + \dddot{\overline{Fe}}\dddot{S} + 50\dot{H} : \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\overline{P}}\ 14{,}96\ \dddot{S}\ 14{,}07\ \dddot{\overline{Fe}}\ 39{,}35\ \dot{H}\ 31{,}62$$

Analyses de la diadochite : *a*, d'Arnsbach, par Plattner; *b*, du Huelgoat, par Berthier; *c*, de Peychagnard (variété résineuse); *d*, du même gisement (variété terreuse), toutes deux par Carnot; *e*, de la Destinézite, par Cesàro.

	a	b	c	d	e
Acide phosphorique	14,82	17,0	16,70	17,17	16,76
Acide arsénique	»	S̈b 0,5	0,45	»	»
Acide sulfurique	15,14	13,08	13,37	13,65	18,85
Oxyde ferrique	39,69	38,5	36,63	36,60	37,60
Chaux	»	»	0,30	0,15	»
Matières organiques	»	»	»	traces	Insol. 1,40
Eau	30,35	30,2	32,43	32,20	25,35
	100,00	100,0	99,88	99,77	99,96
Densité :	»	»	2,22	2,10	»

Se trouve à Peychagnard, Isère, dans une mine d'anthracite; à Huelgoat dans les anciennes mines de plomb ; à Arnsbach et Garnsdorf près Saalberg en Thuringe; à Védrin, Belgique.

La *Destinézite* de MM. Forir et Jorissen est un phosphate de fer blanc jaunâtre, terreux, très voisin de la diadochite (analyse *e* par Cesàro).

Elle a été trouvée à Argenteau et à Visé (Belgique), et, d'après M. Cesàro, serait microcristalline et isomorphe du gypse.

HOPÉITE ; Brewster.

$b : h :: 1000 : 409,4066 \quad D = 867,951 \quad d = 496,650$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
mm 120°26′	»	$a^1 a^1$ 101°0′ sur p	100°10 à 20′, 101° Dx.
$m h^1$ 150°13′	»	$a^1 a^3$ 155°52′	155°40′ à 52′ Dx.
$m g^1$ 119°47′	»	$a^1 a^1$ 79°0′ sur h^1	»
$h^1 h^5$ 159°7′	»		
$h^5 h^5$ 138°14′ sur h^1	»	$p b^{1/2}$ 136°29′	»
$h^1 g^3$ 131°9′	131° à 131°30′ Dx. (1)	$b^{1/2} m$ 133°31′	»
$g^3 g^1$ 138°51′	141° env.	$b^{1/2} b^{1/2}$ 87°2′ sur m	»
$g^3 g^3$ 82°18′	81°34′ H. (2)		
		$g^1 b^{1/2}$ 110°0′	»
$p a^3$ 164°38′	»	$b^{1/2} a^1$ 160°0′	159°58′ moy. Dx.
$a^3 h^1$ 105°22′	»	*$b^{1/2} b^{1/2}$ 140°0′ sur a^1	139°58′ moy. Dx.
$a^3 a^3$ 149°16′ sur p	»		
$p a^1$ 140°30′	138°10′ Dx.	$h^1 b^{1/2}$ 126°42′	127°36′
*$a^1 h^1$ 129°30′	129°20′ à 130° Dx.	$b^{1/2} b^{1/2}$ 106°36′ côté	106°7′ à 20′ Dx.

Combinaisons : $h^1 g^3 g^1 p\, a^1 b^{1/2}$, *fig.* 491, pl. LXXXI ; $h^1 m\, g^1 a^1 b^{1/2}$; $h^1 h^5 m\, g^3 g^1 p\, a^3 a^1 b^{1/2}$, *fig.* 492; $h^1 g^3 g^1 p\, a^1 a^3 b^{1/2}$. Les faces g^1 et g^3 sont striées verticalement.

---

(1) Dx. Des Cloizeaux. (2) H. Haidinger.

Clivage h^1 parfait, traces suivant g^1. Cassure inégale. Transparente ou translucide.

Plan des axes optiques parallèle à la base. Bissectrice aiguë *négative* normale à g^1. Dispersion faible $\rho < v$.

$$2\,H_a \left\{ \begin{matrix} 54°47' \\ 54°52' \end{matrix} \right. \text{ d'où } 2\,E \left\{ \begin{matrix} 84°49' \text{ verre rouge} \\ 85°7' \text{ flamme du sodium} \end{matrix} \right.$$

$$2\,H_o \left\{ \begin{matrix} 125°52' \\ 125°47' \end{matrix} \right. \text{ d'où } 2\,V \left\{ \begin{matrix} 54°39' \\ 54°44' \end{matrix} \right. \text{ d'où } \beta = \left\{ \begin{matrix} 1{,}469 \text{ rouge} \\ 1{,}471 \text{ sodium} \end{matrix} \right\} \text{ environ.}$$

Blanc grisâtre. Éclat vitreux, nacré suivant h^1. Poussière blanche.

Dur. = 2,5 à 3. Dens. = 2,85 (Lévy).

Au chalumeau, fond en un verre limpide et colore la flamme en vert. Se dissout dans le sel de phosphore; celui-ci devient opaque en refroidissant. Avec le borax, le verre reste limpide. Fondu avec le carbonate de soude sur le charbon, le minéral donne une scorie jaune avec auréole blanche d'oxyde de zinc et laisse autour de la scorie un dépôt brunâtre ressemblant à l'oxyde de cadmium. Dans le tube, dégage de l'eau. Soluble dans les acides.

En raison de son excessive rareté, la Hopéite n'a jamais été analysée quantitativement. D'après les essais qualitatifs de M. Damour, la Hopéite est un phosphate de zinc.

Debray a obtenu, en faisant bouillir une dissolution d'acide phosphorique ayant séjourné sur du carbonate de zinc, un phosphate de zinc de la formule : $\dddot{P}h^5, 3\,\dot{Z}n, 4\,\dot{H}$. MM. Friedel et Sarrazin ont obtenu le même corps cristallisé en faisant réagir en tube scellé, entre 150° et 180°, une solution aqueuse d'acide phosphorique sur de l'oxyde de zinc et ils ont démontré son analogie avec la Hopéite dont la constitution chimique est ainsi fixée.

La Hopéite a été rencontrée vers 1820 en cristaux, dans les cavités d'une calamine de Moresnet, Belgique. Il est étonnant que ce minéral n'ait jamais été retrouvé, malgré d'actives recherches.

PYROMORPHITE; Hausmann. Plomb phosphaté; Haüy. Phosphorblei; Karsten. Rhomboedrischer Blei-Baryt; Mohs. Cherokine; Shepard.

Prisme hexagonal régulier.

$b : h :: 1000 :: 736{,}188$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
mm 120°	$^*pa^1$ 124°11′	$b^{1/4}b^{1/4}$ adj. 122°40′
mh^1 150°	a^1a^1 68°22′ sur p	$b^{1/2}b^{1/2}$ 128°56′
		b^1b^1 adj. 142°12′,
$mb^{1/4}$ 163°37′	ma^1 135°46′	142°12′ obs. Haid. (1)
$mb^{1/2}$ 149°32′	mb^1 108°54′ sur a^1	13′ obs. Schab. (2)
mb^1 130°22′		15′ obs. Rose. (3)
	a^1a^1 adj. 131°8′	

Les incidences varient un peu avec les localités et avec la composition chimique.

Combinaisons : pm ; pb^1 ; mb^1, $mb^{1/2}$, pmb^1, fig. 446, Pl. LXXIII ; pmh^1, pmh^1b^1, fig. 445 ; pmb^1a^1.

Les faces m sont striées parallèlement à l'arête pm ; les faces p sont parfois rugueuses ou concaves. Les cristaux sont souvent constitués par un grand nombre d'individus à axes imparfaitement parallèles.

Clivage b^1 imparfait, traces suivant m. Cassure imparfaitement conchoïdale. Transparente, translucide.

Double réfraction à un axe *négatif*. (Voir à la mimétèse les mélanges des deux minéraux.)

Vert, brun, jaune ou gris de diverses nuances. Éclat résineux inclinant parfois à l'adamantin. Poussière blanche ou jaunâtre. Fragile.

Dur. = 3,5 à 4. Dens. = 6,9 à 7,1.

Au chalumeau, fond facilement sur le charbon en une perle polyédrique. Avec la soude, sur le charbon, donne un globule de plomb et une auréole d'oxyde de plomb. Soluble dans les acides. La solution précipite par le nitrate d'argent.

$3\,\dot{\mathrm{P}}\mathrm{b}^3\,\dddot{\mathrm{P}} + \mathrm{Pb\,Cl}$: Acide phosphorique 15,77 Oxyde de plomb 73,99 Chlore 2,62 Plomb 7,62. Une partie du plomb peut être remplacée par de la chaux (*miésite*, *polysphærite*), une petite quantité du chlore par du fluor. Dans un grand nombre de gisements, l'acide phosphorique est en outre partiellement remplacé par de l'acide arsénique : les variétés qui en résultent ont été étudiées à la suite de la mimétèse.

Analyses de la pyromorphite : *a*, de Huelgoat, par Rivot ; *b*, de Mies (cristaux bruns, *miésite*), par Kersten ; *c*, de Bleistadt, par Lerch ; *d*, de Mies, par Kersten ; *e*, de Leadhills (variété orange), par Heddle ; *f*, de la Nuissière (*nuissiérite*), par Barruel.

---

(1) Cristaux verts du Brisgau, mesurés par Haidinger. (2) Du même gisement, mesurés par Schabus. (3) Cristaux bruns de Bleistadt, mesurés par G. Rose.

	a	b	c	d	e	f
Acide phosphorique	18,10	16,02	16,43	17,72	15,84	19,80
Acide arsénique	»	»	»	»	»	4,06
Oxyde plombeux	77,87	81,37	80,59	75,86	81,84	52,64
Chaux	1,25	0,46	0,88	4,04	»	12,30
Oxyde ferreux	0,15	»	0,26	»	0,24	2,44
Chlore	2,43	2,46	2,44	2,71	2,67	1,95
Fluorure de calcium	1,20	0,22	0,20	0,25	»	7,20 quartz
	101,00	100,53	100,80	100,58	100,59	100,39

La pyromorphite se trouve en très beaux cristaux, en masses concrétionnées ou fibreuses dans un grand nombre de gisements de minerais plombifères. Ses cristaux sont souvent arsénifères et prennent alors fréquemment la forme de barillets (*campylite*) qui ont été décrits à la suite de la mimétèse.

Nous ne donnerons que quelques localités dont les échantillons, examinés optiquement, sont dépourvus d'arsenic ou n'en renferment qu'en petite quantité.

Les plus beaux cristaux proviennent du Huelgoat et de Poullaouen en Bretagne (cristaux bruns) ; de Chenelette, Rhône (cristaux jaunes); de Genolhac, Gard; de Leadhills, Écosse (cristaux rouge orangé longtemps considérés comme chromifères) ; de Hofsgrund, près Fribourg en Brisgau (cristaux verts) ; d'Ems, Braubach, Friedrichssegen, Emmendingen (cristaux bruns) ; de Sonnenwirbel, près Freiberg ; de Mies (cristaux bruns, *miésite*); de Bleistadt, Vilseck en Bohême; de l'Oural, aux mines de Beresowsk et de Nischne Tagilsk; de Phénixville en Pennsylvanie; du comté Davidson, Caroline du Nord et du comté Cabarrus, etc.

La pyromorphite se présente souvent aussi en masses mamelonnées ou botryoïdes; c'est sous cette forme qu'a été rencontrée la *nuissiérite* des environs de Chenelette. Dans plusieurs gisements, et particulièrement à Huelgoat, à Poullaouen, à Zschoptau, Saxe, à Berncastel, sur la Moselle, à Rézbánya, Hongrie, la pyromorphite est épigénisée en galène.

PLOMBGOMME; G. de Laumont. Bleigummi ; Berzélius. Plomb hydro-alumineux ; Haüy. Gummispath ; Breithaupt. Plumborésinite; Dana. Hitchcockite; Shepard.

Se présente très rarement en petits cristaux blancs (rhomboèdres ou scalénoèdres très aigus) et le plus souvent en masses réniformes, botryoïdales ou globulaires, à structure concentrique et fibreuse. Cassure testacée. Transparente ou translucide.

Double réfraction à un axe *positif*.

Jaune ou brun rougeâtre, vert clair. Éclat résineux, inclinant à l'adamantin.

Dur. = 5. Dens. = 4,88 (Dufrénoy, La Nuissière), 4,014 (Hitchcockite, Genth).

Au chalumeau, perd son eau, blanchit et s'effrite : plus ou moins infusible suivant la teneur en alumine. Dans le matras, décrépite et donne de l'eau. Réductible avec la soude sur le charbon ; se colore en bleu par le nitrate de cobalt. Soluble à chaud dans l'acide azotique.

Le plombgomme avait été considéré par Berzélius comme un hydroaluminate de plomb. Les analyses de M. Damour ont montré que c'est un hydrophosphate de plomb et d'alumine. M. Damour a observé en outre, à Huelgoat, des masses blanches intimement associées à de la pyromorphite brune. Leur composition chimique, représentée par les analyses *c* et *d* qui suivent, n'est pas constante : ces variations paraissent tenir à des mélanges mécaniques de petits rhomboèdres ou scalénoèdres aigus optiquement *positifs* de plombgomme et de petits cristaux optiquement *négatifs* de pyromorphite.

Analyses du plombgomme : *a*, de la Nuissière, par Dufrénoy ; *b*, de Huelgoat ; *c* et *d*, des mélanges de plombgomme et de pyromorphite de Huelgoat, toutes trois par M. Damour ; *e*, de la Canton Mine, par Genth (Hitchcockite).

	a	*b*	*c*	*d*	*e*
Acide phosphorique	1,37	8,06	12,05	15,18	18,74
Oxyde plombeux	43,93	35,10	62,15	70,85	29,04
Alumine	34,23	34,32	12,05	2,88	25,54
Oxyde ferreux	»	0,20	»	»	$\dddot{F}e$ 0,90
Chaux	»	0,80	»	»	1,44
Eau	16,13	18,70	6,18	1,24	20,86
Acide sulfurique	»	0,30	0,25	0,40	$\ddot{C}$ 1,98
Chlorure de plomb	2,11	(gangue) 2,27	8,24	9,18	$\dot{C}l$ 0,04
	97,77	99,75	100,92	99,73	98,54

Se trouve avec pyromorphite brune à Huelgoat, Finistère ; avec pyromorphite calcifère (*nuissiérite*) à la Nuissière, près Chenelette, Rhône ; à Roughten Gill, Cumberland ; à la mine La Motte, Missouri, et à la mine Canton en Georgie (*Hitchcockite*).

LIBÉTHÉNITE ; Breithaupt. Aphérèse ; Beudant. Cuivre phosphaté ; Haüy. Diprismatischer Oliven-Malachit ; Mohs.

Prisme rhomboïdal droit de 92° 20′.

$b : h :: 1000 : 506{,}352 \quad D = 721{,}357 \quad d = 692{,}563$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES MESURÉS.
*mm 92°20′	92°20′ G. Rose (1) et Marignac (2), 35′ Marignac (1)	$b^{1/2}m$ 135°23′	135°30′ Dx. (2)
		$b^{1/2}b^{1/2}$ av. 120°56′	121° Dx. (2)
h^3g^1 115°39′	»	$b^{1/2}e^1$ 159°6′	»
h^3h^3 av. 128°42′	»	$b^{1/2}b^{1/2}$ côté 118°12′	»
g^1e^1 125°4′	»	e^1m 113°27′	113°15′ (1) 30′ (2) Marignac
*e^1e^1 109°52′	109°52′ G. Rose (1) 109° (2) et 110° (1) Marignac		

Combinaisons de formes : me^1 (octaèdre rectangulaire), $me^1b^{1/2}$, pl. LXXX, *fig.* 488 ; $mg^1e^1b^{1/2}$; $mg^1h^3h^1e^1b^{1/2}$, *fig.* 489. Clivages h^1 et g^1 imparfaits. Cassure conchoïde ou inégale. Transparente ou translucide.

Plan des axes optiques parallèle à la base. Bissectrice aiguë *négative* normale à g^1. Dispersion notable, $\rho > v$. Dans une lame perpendiculaire à la bissectrice aiguë, j'ai observé, entre 15° et 20° C. :

$$2\,H_a \begin{cases} 101°42' \\ 101°8' \\ 99°59' \end{cases} \quad 2\,H_o \begin{cases} 127°47' \\ 128°36'40'' \\ 130°22'40 \end{cases} \quad \text{d'où } 2\,V_a \begin{cases} 86°38' \\ 81°8' \\ 80°20' \end{cases} \quad \beta = \begin{cases} 1{,}739 \text{ ray. roug.} \\ 1{,}742 \text{ ray. jaun.} \\ 1{,}753 \text{ ray. bleus.} \end{cases}$$

Vert olive ou vert noir. Poussière vert olive. Éclat vitreux inclinant au résineux. Fragile.

Dur. = 4. Dens. = 3,6 à 3,8.

Dans le matras, décrépite et donne de l'eau. Fusible au chalumeau en une scorie noirâtre cristalline. Réductible avec la soude en un globule de cuivre. Soluble dans les acides.

Géométriquement isomorphe de l'olivénite et de l'adamine ; optiquement différente.

$\dot{C}u^4\,\dddot{\dot{P}}h + \dot{H}$ Acide phosphorique 30,46 Oxyde cuivrique 65,67 Eau 3,87.

Analyses de la libéthénite : *a*, de Libethen, par Kühn ; *b*, de Nischne Tagilsk, par Hermann ; *c*, de Loanda (Congo), par Müller :

	a	*b*	*c*
Acide phosphorique	29,44	28,61	28,89
Oxyde cuivrique	66,94	65,89	66,98
Eau	4,05	5,50	4,04
	100,43	100,00	99,91

(1) Cristaux de Nischne Tagilsk. (2) De Libethen.

Se trouve en petits cristaux à Libethen, Hongrie; à Rheinbreitenbach et Ehl; à Nischne Tagilsk, Oural; à la mine Mercedès, Coquimbo (Chili); à Loanda, Congo.

Debray a reproduit la libéthénite en chauffant en tube scellé du phosphate de cuivre précipité, avec de l'eau.

M. Rammelsberg a donné le nom de *pseudo-libéthénite* à un minéral très voisin de la libéthénite, analysé par Berthier et Rhodius et contenant 7 pour 100 d'eau, au lieu de 4. Il provient de Libethen et de Ehl, près Linz, sur les bords du Rhin.

TAGILITE. Hermann.

Monoclinique d'après Breithaupt. Les cristaux, petits et non mesurables, ont la forme de ceux de la liroconite. Clivage suivant g^1. Translucide sur les bords.

Vert émeraude ou vert-de-gris. Poussière vert-de-gris. Éclat vitreux. Fragile.

Dur. = 3 à 4. Dens. = 3,5 (Hermann), 4,076 (Breithaupt).

$$\dot{C}u^4 \dddot{\bar{P}}h + 3\dot{H}$$

Analyses de la tagilite : *a*, de Nischne Tagilsk, par Hermann; *b*, de Mercedès, par Field :

	a	*b*
Acide phosphorique	26,91	27,42
Oxyde cuivreux	62,38	61,70
Eau	10,71	10,25
	100,00	99,37

La tagilite, trouvée d'abord par Hermann en croûtes cristallines à Nischne Tagilsk, a été rencontrée aussi par Breithaupt en très petits cristaux et en masses réniformes sur quartz, avec limonite et wad, à Ullersreuth. Elle se trouve encore à la mine Mercedès, près Coquimbo, en masses fibreuses.

LUNNITE; Bernardi. Phosphorocalcite; von Kobell. Pseudo-malachite; Hausmann. Hemiprismatischer Dystom-Malachit; Mohs. Ypoleime; Beudant.

Prisme rhomboïdal oblique de 38° 56′.

$$b : h :: 1000 : 217,036 \quad D = 325,1166 \quad d = 945,6740$$

Angle plan de la base = 37° 56′ 43″.
Angle plan des faces latérales = 102° 41′ 28″.

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
*mm avant 38°56′	$p\,d^{1/2}$ 146°54′	*$d^{1/2}d^{1/2}$ adj. 117°49′
$m\,h^1$ 109°28′	$p\,m$ ant. 94°26′	
mm côté 141°4′	$p\,b^{1/2}$ 144°3′	$a_3\,h^1$ 79°2′ sur $d^{1/2}$
	$p\,m$ post. 85°34′	$a_3\,h^1$ adj. 100°58′
*$p\,h^1$ ant. 103°26′		$b^{1/2}a_3$ 168°54′
$p\,a^1$ 166°44′	$p\,a_3$ 138°35′	
a^1h^1 adj. 89°50′		$b^{1/2}b^{1/2}$ 112°32′ sur a^1
$p\,a^{1/2}$ 153°27′	$d^{1/2}h^1$ ant. 111°33′	$b^{1/2}a^1$ 146°16′
$a^{1/2}h^1$ adj. 103°7′	$b^{1/2}h^1$ 90°8′ sur $d^{1/2}$	
$p\,h^1$ post. 76°34′	$d^{1/2}b^{1/2}$ adj. 158°35′	a_3a_3 113°36′ sur $a^{1/2}$
$a^1a^{1/2}$ 166°43′		$a_3a^{1/2}$ 146°58′

$$a_3 = (b^1\,b^{1/3}\,h^1)$$

Combinaisons : $m a^1 d^{1/2} b^{1/2}$; $m p h^1 a^{1/2} a^1 d^{1/2} b^{1/2} a_3$, *fig.* 490, pl. LXXXI (1). Clivage imparfait suivant h^1. Cassure inégale. Transparente sur les bords.

Double réfraction énergique. Plan des axes optiques perpendiculaire au plan de symétrie. Bissectrice aiguë *négative*, faisant des angles d'environ :

41° 24′ avec une normale à l'arête $d^{1/2}d^{1/2}$
107° avec une normale à h^1 antérieure.

Dispersion très faible, $\rho < v$. Dispersion *horizontale* inappréciable. L'enchevêtrement des lames rend l'écartement des axes optiques variable.

$$2\,E = 95° \text{ environ.}$$

Vert-de-gris à vert noirâtre, vert émeraude. Pléochroïque. Poussière vert-de-gris. Éclat vitreux, inclinant à l'adamantin. Fragile.

Dur. = 4,5 à 5. Dens. = 4 à 4,4.

Au chalumeau, noircit et fond en une boule qui cristallise en refroidissant et s'entoure d'une scorie gris d'acier. Sur le charbon, donne facilement du cuivre. Soluble dans l'acide azotique.

$\dot{\mathrm{C}}\mathrm{u}^6\,\dddot{\mathrm{P}}\mathrm{h} + 3\,\dot{\mathrm{H}}$ Acide phosphorique 21,09 Oxyde cuivrique 70,89 Eau 8,02.

Analyses de la lunnite : *a*, de Virneberg, par Rhodius; *b*, de

(1) Les figures 2, 3 et 4 du mémoire « Ueber Phosphorkupfererze (Zeitschr. für. Kryst., IV, 1879) » de M. Schrauf offrent plusieurs formes qui paraissent ne pas rentrer dans celles de ma figure, empruntée à la description de Miller.

Ehl, par Bergemann; *c*, de Libethen (*prasine*), par Church; *d*, de Hirschberg, par Kühn :

	a	b	c	d
Acide phosphorique	20,4	19,89	19,63	20,87
Acide arsénique	»	1,78	»	»
Oxyde cuivrique	70,8	69,97	71,16	71,73
Eau	8,4	8,21	8,82	7,40
	99,6	99,85	99,61	100,00

La lunnite, trouvée d'abord en cristaux et en masses fibreuses dans la mine de cuivre de Virneberg, près Rheinbreitenbach, et à Ehl, sur le Rhin, avec quartz et calcédoine, a été rencontrée depuis à Siebenhitz, près de Hof en Bavière; à Hirschberg en Voigtland; à Libethen (masses fibreuses, *prasine*); à Nischne Tagilsk, dans l'Oural; à la mine de la Garonne (Var) avec Lettsomite, Adamine, à Alban la Fraisse, Tarn (Lacroix), etc.

La *dihydrite* de Hermann, la *ehlite* de Breithaupt et le *kupferdiaspore* de Kühn sont des phosphates de cuivre offrant la plupart des caractères extérieurs de la lunnite, mais en différant par de petites variations dans les proportions d'acide phosphorique et d'eau. Les variétés compactes et fibreuses de ces minéraux sont parfois désignées sous le nom de *pseudomalachite*, le nom de *dihydrite* étant réservé pour les variétés cristallisées.

Analyses : *a*, de la dihydrite de Nischne Tagilsk, par Hermann; *b*, de la Ehlite, de Ehl, par A. Nordenskiöld; *c*, du Kupferdiaspore de Libethen, par Kühn.

	a	b	c
Acide phosphorique	25,30	23,00	23,14
Oxyde cuivrique	68,21	67,98	68,86
Eau	6,49	9,02	10,00
	100,00	100,00	100,00
Densité :	4,4	4,198	»

La dihydrite se présente en très petits cristaux et en masses fibreuses d'un vert foncé à Nischne Tagilsk (Oural); à Virneberg, près Rheinbreitenbach. La ehlite se trouve en cristaux vert clair sur calcédoine, à Ehl, près Linz; en Cornwall; le kupferdiaspore provient de Libethen en Hongrie (masses fibreuses).

APPENDICE

HORSFORDITE ; A. Laist et T. H. Norton.

Amorphe. Cassure inégale. Blanc d'argent. Éclat métallique, brillant dans la cassure, mais se ternissant rapidement. Opaque.
Dur. = 4 à 5. Dens. = 8,812.
Fusible au chalumeau ; donne les réactions du cuivre et de l'antimoine.

$Cu^6 Sb$ Cuivre 75,75 Antimoine 24,25.

Analyse par Laist et Norton :

Sb	Cu
26,86	73,37 = 100,23

L'horsfordite a été trouvée en grandes masses près de Mytilène, Asie Mineure.

La *kallilite* de M. Laspeyres forme des masses gris bleuâtres, à éclat métallique, à la mine Friedrich, près Schönstein sur Sieg. Il semble que ce minéral soit une Ullmannite (voy. p. 328) bismuthifère. Sa composition est la suivante :

S	Sb	Bi	As	Ni	Co	Fe
14,39	44,94	11,76	2,02	26,94	0,89	0,28 = 100,22

OCHROLITE; G. Flink.

Prisme rhomboïdal droit de 95°44'.

$b : h :: 1000 : 1492,780 \quad D = 741,563 \quad d = 670,883$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
pa^1 114°12′	pe^1 116°25′
*a^1a^1 131°36′ sur h^1	*e^1e^1 127°11′ sur g^1
	e^1a^1 100°30′

Combinaison : pa^1e^1; les cristaux très aplatis suivant la base sont parfois allongés suivant l'arête pa^1.

Translucide. Éclat adamantin. Couleur jaune de soufre un peu grisâtre. Soluble dans l'acide azotique en donnant une solution qui se trouble par addition d'eau; soluble dans la potasse caustique.

Ce minéral paraît être une ekdémite (voy. p. 364) dans laquelle l'acide arsénieux serait remplacé par de l'acide antimonieux.

L'analyse suivante a été faite par M. Flink (après déduction de 5 p. 100 de $\dot{C}a\ddot{C}$).

Acide antimonieux	17,59
Oxyde plombeux	76,52
Chlore	7,72
	101,83

L'ochrolite a été trouvée en très petits cristaux, formant parfois des groupes divergents dans la mine Harstigen, près Pajsberg, Wermland.

L'Orileyite de Waldie semble être une *domeykite* ferrifère (voir p. 361) : ce minéral a été recueilli dans la Birmanie (sans indication plus précise).

SPERRYLITE ; H. Wells.

Cubique avec hémiédrie à faces parallèles.

Combinaisons : p, pa^1, avec b^1 et $1/2\ b^2$, rares. Blanc d'étain. Éclat métallique très vif. Opaque. Poussière noire.

Dur. = 6 à 7. Dens. = 10,602.

Dans le matras, ne change pas à la température de fusion du verre, mais dans le tube ouvert, donne un sublimé d'acide arsénieux et quand le chauffage est rapide, fond en perdant une partie de son arsenic. Chauffée au rouge sur une feuille de platine, dégage de l'acide arsénieux et laisse une petite protubérance de

platine ne se distinguant pas comme aspect de la feuille qui la supporte. Faiblement attaquée par l'eau régale.

$Pt\,As$ Platine 56,79 Arsenic 43,21.

Analyse par Wells :

As	Sb	Pt	Rh	Pd	Fe	(S̈n)
40,98	0,50	52,57	0,72	traces	0,07	4,62 = 99,46

La sperrylite se trouve avec pyrite, chalcopyrite et cassitérite dans la mine de quartz aurifère de Vermillion, district d'Algoma près Sudbury, Ontario, Canada.

Le composé artificiel Pt As est connu depuis longtemps.

BERYLLONITE ; E. Dana.

Prisme rhomboïdal droit de 120°25'30".

$$b : c :: 1000 : 476,468 \quad D = 867,867 \quad d = 496,793.$$

ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.	ANGLES CALCULÉS.
*mm 120°25'30"	$a^1 a^1$ 92°23'30" sur p	$g^1 b^{1/2}$ 111°37'
$m h^1$ 150°13'		
$m g^1$ 119°47'	$e^1 e^1$ 122°28' sur p	$g^1 e_3$ 128°24'
$h^2 h^2$ avant 158°24'		
$g^3 g^3$ 97°44' sur h^1	*$p b^{1/2}$ 132°8'30"	$e_3 e_3$ 114°17'30" sur e^1

$R = (b^{1/3} b^{1/5} h^1)$	$\Phi = (b^1 b^{1/5} g^{1/2})$	$w = (b^1 b^{1/3} g^1) e_3$	$y = (b^{1/3} b^{1/5} g^1)$
$u = (b^1 b^{1/3} h^{1/2})$	$t = (b^1 b^{1/5} g^1) = e_5$	$\sigma = (b^1 b^{1/2} g^1) = e_2$	$z = (b^{1/4} b^{1/8} g^1)$
$r = (b^1 b^{1/3} h^1) = a_3$	$\rho = (b^1 b^{1/3} g^{1/2}) = e_{1/3}$	$x = (b^{1/2} b^{1/4} g^1)$	$\tau = (b^{1/5} b^{1/7} g^{1/2})$
$T = (b^{1/2} b^{1/6} h^1)$	$\chi = (b^1 b^{1/3} g^{1/2})$	$Q = (b^{1/3} b^{1/5} g^{1/2})$	$\omega = (b^{1/5} b^{1/7} g^1)$

Combinaisons les plus fréquentes : $h^1 m g^5 g^3 g^1 p a^1 a^{1/2} e^2 e^{3/2} e^1 e^{1/2} e^{1/3} e^{1/4}$; $h^1 m g^2 g^{5/3} g^{3/2} g^1 p a^2 a^1 e^{3/2} e^{1/3} e^{1/4} e_3 x y z \rho t$; $h^1 h^3 m g^3 g^1 p a^1 a^{1/2} e^2 e^{3/2} e^1 e^{1/2} e^{1/3} b^1 b^{1/2} e_3 x \sigma t$; $h^1 m g^3 g^1 p a^1 e^{3/2} e^1 b^1 b^{1/2} b^{1/3} b^{1/4} e_3$; $h^1 h^2 h^3 m g^1 p a^1 e^4 e^3 e^{3/2} e^1 e^{1/2} e^{1/3} e^{1/4}$. En outre des pyramides citées plus haut, il existe rarement les faces suivantes : $h^{3/8}$, $g^{7/5}$, $g^{12/11}$, $e^{1/5}$, $e^{1/6}$. Macles suivant m. Clivage, parfait suivant p, interrompu suivant h^1 ; traces suivant m et g^1.

Transparente. Plan des axes optiques parallèle à h^1. Bissectrice aiguë *négative* perpendiculaire à p.

$$2\,E = 120°26' \text{ (Li)}, \quad 121°1' \text{ (Na)}, \quad 121°24' \text{ (Th)}.$$

M. Dana a mesuré les indices suivants :

	α	β	γ
(Li)	1,5604	1,5550	1,5492
(Na)	1,5608	1,5579	1,5520
(Th)	1,5636	1,5604	1,5544

Dispersion faible $\rho < v$. Éclat vitreux, nacré sur *p*. Incolore ou jaune pâle.

Dur. = 5,5 à 6. Dens. = 2,845.

Dans le matras, décrépite un peu. Au chalumeau, fond facilement en un verre trouble et colore la flamme en jaune foncé avec une teinte verte sur les bords. Soluble à chaud dans les acides.

$\dot{G}l^2 \dot{N}a \dddot{P}$ Acide phosphorique 55,79 Glucine 19,86 Soude 24,35 = 100.

Analyse par M. H. Wells :

$\dddot{P}$	$\dot{G}l$	$\dot{N}a$	Perte au feu
55,86	19,84	23,64	0,08 = 99,42

La beryllonite a été rencontrée en gros cristaux aplatis suivant la base, riches en faces généralement ternes, dans les produits de désagrégation d'un filon de granulite de Stoneham, Maine. Elle est associée à des feldspaths, du quartz, du béryl et de la baïerine.

Sous le nom de *Hautefeuillite*, M. L. Michel a décrit tout récemment un minéral ayant l'aspect du gypse, formant de petites masses blanches, clivables suivant g^1, au milieu de la Wagnérite d'Odegorden, près Bamle (Norwège).

Dur. = 2,5. Dens. = 2,435.

Plan des axes optiques parallèle à g^1. La bissectrice aiguë *positive* fait dans cette face un angle d'environ 45° avec h^1. 2 E = 88° (Na). β = 1,52 (raie D), d'où 2 V = 54°23′. Dispersion inclinée forte avec dispersion ordinaire, $\rho < v$.

Au chalumeau, ce minéral se gonfle, se divise en feuillets, puis fond en un globule blanc verdâtre.

La composition chimique est celle d'une *Bobierrite* calcique (voir page 446.) Les propriétés optiques des deux minéraux sont différentes.

L'analyse de M. Michel a donné les résultats suivants :

Acide phosphorique	34,52
Magnésie	25,12
Chaux	5,71
Eau	34,27
	99,62

M. A. Gautier a observé dans les galeries de Minerve (Aude), une substance blanc de lait, pâteuse, épaississant à l'air et prenant par dessiccation l'aspect du kaolin. Au microscope, ce minéral se montre constitué par des lamelles biréfringentes.

Il répond à la composition $\dddot{Al}\,\dddot{\ddot{P}} + \dot{H}$. M. Gautier l'a désigné sous le nom de *Minervite*.

La *Veszelyite* de Schrauf constitue des agrégats cristallins et rarement de petits cristaux monocliniques ou tricliniques d'un blanc verdâtre. Dur $= 3,5$ à 4. Dens. $= 3,531$.

Ce minéral est un arséniophosphate hydraté de cuivre et de zinc répondant peut-être à la formule : $7\,\dot{R}(\dddot{\ddot{P}}, \dddot{\ddot{As}}) + 9\dot{H}$. M. Schrauf a donné l'analyse suivante :

$\dddot{\ddot{As}}$	$\dddot{\ddot{P}}$	$\dot{Cu}$	$\dot{Zn}$	$\dot{H}$	
10,41	9,01	37,34	25,20	17,05	$= 99,01$

La Veszelyite a été trouvée en incrustations sur le granite et dans la limonite à Morawitza, en Banat.

La *Lüneburgite* de Nöllner forme dans les marnes gypseuses de Lüneburg (Hanovre) des masses blanches terreuses ou finement fibreuses.

Dens. $= 2,05$.

$$\dot{Mg}^3\,\dddot{B}\,\dddot{\ddot{P}} + 8\dot{H}.$$

Analyse par Nöllner :

$\dddot{\ddot{P}}$	$\dddot{B}$	$\dot{Mg}$	$\dot{H}$	
29,8	12,7	25,3	32,2	$= 100$

Il existe en outre une petite quantité de fluor.

TABLE DES MATIÈRES

DU SECOND VOLUME

Les pages numérotées en chiffres romains indiquent les additions et modifications aux descriptions du premier volume.

A

Aannerödite(Onnerödite) 252 (1)
Abichit (Aphanèse) 416.
Acide antimonieux (Cervantite) 332.
Acide boracique (Sassoline) 1.
Acide borique 1.
Acide molybdique (Molybdine) 270.
Acide titanique hydraté 211.
Acide vanadique(Vanadine) 276.
Adamine 403.
Adélite (Kühnite) 372.
Adelpholite 244.
Aerugite 395.
Aeschynite 256.
Agnésite (Bismuthite) 184.
Aimatolite (Diadelphite) 385.
Akontite (Mispickel) 349.
Albertcoal (Mélanasphalte) 68.
Algodonite 361.
Allaktite 382.
Allemontite 343.
Alloclase (Alloklas) 350.
Allogonite (Herdérite) 443.
Alluaudite 512.
Alstonite 79.
Altaïte 305.
Amblygonite 467.
Ambre jaune (Succin) 55.
Ambrite 60.
Ambrosine (Succin) 56.
Ammiolite 340.
Amoïbite (Disomose) 354.
Amphibole anthophyllite) xx.
Amphigène XXXIII.
Amphithalite 454.
Analcime XXXIX.
Anatase 200 et 211.
Andrewsite 513.
Anglarite (Vivianite) 498.
Animikite 326.
Annabergite 396.
Anthraconite 124.
Anthracite 26.
Anthracoxène 61.
Antimoine 323.
Antimoine natif arsénifère (Allemontite) 343.
Antimoine oxydé (Exitèle) 330.
Antimoine oxydé octaédrique (Senarmontite) 329.
Antimonbleispath (Bleinière) 337.
Antimon blüthe (Exitèle) 330.

(1) Les å suédois et les *aa* norwégiens ont été écrits par un *o*.

Antimoniate de cobre con cinabrio terroso (Ammiolite) 339.
Antimon nickel (Breithauptite) 326.
Antimonnickelglanz (Ullmannite) 328.
Antimonocker (Stibiconise) 333.
Antimonsilber (Discrase) 325.
Apatite 429.
Aphanèse 416.
Aphérèse (Libéthénite) 519.
Aphrite (Aragonite) 96.
Aragonite 86.
Aréoxène 284.
Argent antimonial (Discrase) 325.
Argent arsenical 326.
Argent telluré (Hessite) 310.
Argentine (Calcaire silicifère) 116.
Argilole (Torbanite) 68.
Arite (Breithauptite arsenif.) 327.
Arkansite (Brookite) 107 et 212.
Arsenbismuth 360.
Arseneisen (Löllingite) 344.
Arsenic 342.
Arsenicite (Pharmacolite) 368.
Arsenic oxydé (Arsénolite) 363.
Arsenicsilver (Argent arsenical) 326.
Arsenikalkies (Löllingite) 344.
Arsenikantimon (Allemontite) 343.
Arsenikblüthe (Arsénolite) 363.
Arsenikkies (Mispickel) 346.
Arsenikkobaltkies (Skutterudite) 357.
Arsenikkupfer 361.
Arsenikspiessglanz (Allemontite) 343.
Arsenikwismuth 343.
Arséniocrocite (Arséniosidérite) 392.
Arséniopléite 388.
Arséniosidérite 392.
Arsenit (Arsénolite) 363.
Arséniure de cuivre (Domeykite) 361.
Arsennickel (Nickeline) 350.
Arsennickelglanz (Disomose) 353.
Arsennickelkies (Chloantite) 352.
Arsénocrocite 392.
Arsenolamprite 343.
Arsénolite 363.
Arsenopyrit (Mispickel) 346.
Arsenphyllite 364.
Arsensilber (Argent arsenical) 326.
Arsenstibite 334.
Arsenurane 343.
Asparagolith (Apatite) 429.
Asparagusstone (Apatite) 429.
Asphalte 66.
Astrophyllite XLIII.
Atélestite XLV et 411.
Atlasite 189.
Atopite 337.
Attacolite 454.
Augélite 454.
Aurichalcite 183.
Autunite 479.
Azor-pyrrhite 247.
Azurite (Chessylite) 190.

B

Baïérine (Niobite) 237.
Baïkérite 38.
Barcénite 340.
Barrandite (Strengite) 503.
Barythedyphan 408.

Baryte carbonatée (Witnérite) 75.
Barytocalcite 80.
Basiliite 341.
Baudissérite (Giobertite siliceuse) 159.
Bayldonite 421.
Béchilite 11.
Béraunite (Éléonorite) 500.
Berengélite 62.
Bergbalsam (Naphte) 45.
Berggrün (Malachite) 185.
Bergöl (Naphte) 45.
Berlinite 453.
Bernerde (Rétinasphalte) 64.
Bernstein (Succin) 55.
Berzéliite (Kühnite) 370.
Beryllonite 526.
Beudantite 513.
Bindheimite (Bleinière) 337.
Bismuthite 184.
Bismuth telluré (Tétradymite) 307.
Bitterkalk (Dolomie) 127.
Bittertalkmergel (Marnes dolomitiq.) 137.
Bitume de Judée (Asphalte) 66.
Bitume liquide (Naphte) 45.
Bitume solide (Asphalte) 66.
Blacktellurium (Nagyagite) 306.
Blättertellur (Nagyagite) 306.
Blauspath (Klaprothine) 464.
Bleierde (Céruse argileuse) 158.
Bleigelb (Wulfénite) 272.
Bleigummi (Plombgomme) 518.
Bleinière 337.
Bleischeelat (Stolzite) 261.
Bleischwärze (Céruse noire) 158.
Bleispath (Céruse) 153.
Bleu de Prusse natif (Vivianite 494.
Blomstrandite 232.
Blue iron earth (Vivianite) 498.
Blyerz (Graphite) 23.
Bobierrite 446.
Boghead coal (Torbanite) 68.
Boracite 3.
Borax 7.
Borickite 501.
Bornine (Beudant) 309.
Borocalcite 10.
Boronatrocalcite (Ulexite) 11.
Brackebuschite 280.
Bragite (Fergusonite) 247.
Branchite 42.
Brandtite 370.
Braunes Erd-Harz (Idrialite) 44.
Braunkohle (Lignite) 30.
Breithauptite 326.
Breunérite 141.
Brewstérite XLI.
Bright white cobalt (Cobaltine) 359.
Bromlite (Alstonite) 79.
Brookite 203 et 212.
Brossite (Dolomie) 132.
Brushite 439.
Bucaramangite 52.
Bunsenine (Krennerite) 318.
Buratite (Aurichalcite calcif.) 183.

C

Cabrerite 397.
Cacoxène 499.
Calamine de Miller (Smithsonite) 150.
Calavérite 317.
Calcaire (Calcite) 97.
Calcioferrite 501.
Calcoferrite 501.
Calcouranite (Autunite) 479.
Calcvanadite 276.

Calc-Volborthite 288.
Callainite (Variscite) 462.
Callaïs 462.
Campylite 407.
Caoutchouc fossile 49.
Carbocérine (Lanthanite) 177.
Carbonyttrine 176.
Carminite 395.
Carminspath 395.
Castor XXXVII.
Cérérite XXI.
Céruse 153.
Cervantite 332.
Cérussite (Céruse) 153.
Chalcolite 482.
Chalcophacite (Liroconite) 418.
Chalcophyllite 415.
Chalcosidérite 512.
Chalybite (Sidérose) 142.
Chañarcillite 363.
Charbon huileux 68.
Chatamite (Chloantite) 352.
Chaux arséniatée (Pharmacolite) 367.
Chaux arséniatée anhydre (Kühnite) 370.
Chaux carbonatée (Calcaire) 97.
Chaux carbonatée nacrée (Aragonite) 96.
Chaux phosphatée (Apatite) 429.
Chéleutite (Smaltine tricotée) 357.
Chenevixite 421.
Chérokine (Pyromorphite) 516.
Chessylite 190.
Childrénite 505.
Chiléite 283.
Chloantite 352.
Chlorotile 412.
Chondroarsénite 380.
Chrichtonite (Ilménite) 221.
Chrismatine 39.
Chromeisenerz (Sidérochrome) 289.
Chromeisenstein (Sidérochrome) 289.
Chromit (Sidérochrome) 289.
Chrom Phosphor kupfer bleispath (Vauquelinite?) 303.
Chrysotile XXI.
Churchite 479.
Cibdelophane (Ilménite) 221.
Cirrolite (Kirrolith) 442.
Claudetite 364.
Clinochlore XLII.
Cobalt arséniaté 398.
Cobalt arsenical (Smaltine) 355.
Cobaltbloom (Rhodoïse) 400.
Cobalt gris (Cobaltine) 359.
Cobaltine 359.
Cobaltite (Cobaltine) 359.
Cobalt tricoté (Smaltine) 356.
Cobre blanco 361.
Coconucite (Aragonite) 94.
Cœruléolactine 457.
Colophonite XXXII.
Coloradoïte 321.
Columbite (Baïérine) 237.
Condurrite 362.
Conichalcite 420.
Conite (Giobertite) 159.
Copaline 50.
Corkite (Beudantite) 513.
Cornwallite 420.
Coronguite 338.
Corondophillite XLIV.
Corynite 355.
Chrictonite 221.
Crispite (Rutile) 195.
Crocoïse 291.
Crucite 350.
Cryptolite (Monazite) 478.
Cryptomorphite 13.
Cuivre arseniaté ferrifère (Scorodite) 388.

Cuivre arseniaté hexagonal lamelliforme (Chalcophyllite) 415.
Cuivre arseniaté octaèdre obtus (Liroconite) 418.
Cuivre carbonaté bleu (Chessylite) 190.
Cuivre phosphaté (Libéthénite) 519.
Cumengite (Stibiconite) 334.
Cuproapatite 437.
Cuprodescloizite 281.
Cuprotungstite 261.
Cuprouranite (Chalcolite) 482.
Cyphoïte XXIX.

D

Dahllite 437.
Dalarnite (Mispickel) 349.
Danaïte (Mispickel) 348.
Darwinite (Whitneyite) 362.
Déchénite 283.
Delvauxine (Delvauxite) 501.
Dernbachite (Beudantite) 513.
Descloizite 276.
Destinézite (Diadochite) 515.
Diadelphite 385.
Diadochite 514.
Diallogite 147.
Diamant 17.
Diamant noir 22.
Dianite (Baïérine) 237.
Dickinsonite 490.
Dihydrite (Lunnite) 523.
Dinite 40.
Dioptase XXI.
Diphanite XLIV.
Discrase 325.
Diskrasit (Discrase) 325.
Disomose 353.
Dobschauite (Disomose) 354.
Dolomie 127.
Domeykite 361.
Dopplérite 34.
Dudgeonite (Annabergite) 396.
Dufrénite 498.
Durangite 424.
Durdénite 323.
Dysanalyte 218.
Dysodyle 32.

E

Edisonite 209.
Edwarsite (Monazite) 472.
Ehlite (Lunnite) 523.
Eisenapatite (Zwiesélite) 508.
Eisenkobaltkies (Safflorite) 358.
Eisenpecherz (Triplite) 507.
Eisensinter (Pharmacosidérite) 392.
Eisentalkspath (Breunérite) 141.
Eitlandite 255.
Ekdémite 364.
Elasmose (Nagyagite) 306.
Elastisches Erdpech (Elatérite) 49.
Elatérite 49.
Electrum (Succin) 55.
Eléonorite 500.
Emerald nickel (Texasite) 180.
Emmonsite 323.
Endlichite 286.
Enstatite XIV.
Eosite 276.
Eosphorite (Childrénite) 506.
Epidote XXXI.
Epiphosphorite 437.
Erdharz (Rétinasphalte) 64.
Erdmannite XXXI.
Erdpech (Asphalte) 66.
Erdwachs (Ozocérite) 36.

Erémite (Monazite) 472.
Erinite 415 et 419.
Erinite (Chalcophyllite) 415.
Ersbyite XXXIV.
Erythrine 398.
Esmarkite XXXVIII.
Euchroïte 414.
Eulytine XLIV.
Eumanite (Brookite?) 208.
Euosmite 51.
Eupyrchroïte 436.
Eusynchite 284.
Euthalite XXXIX.
Euxénite 254.
Evansite 462.
Exitèle 330.

F

Fairfieldite 491.
Faserige grün Eisenerde (Dufrénite) 498.
Favas 211.
Fayalite X.
Fer arséniaté (Pharmacosidérite) 391.
Fer arsenical (Mispickel) 346.
Fer azuré (Vivianite) 494.
Fer carbonaté (Sidérose) 142.
Ferbérite 270.
Fer chromaté (Sidérochrome) 289.
Fergusonite 247.
Fer oxalaté (Humboltine) 73.
Fer phosphaté (Vivianite) 494.
Ferrocobaltite (Cobaltine) 360.
Fer spathique (Sidérose) 142.
Fichtélite 40.
Fillowite 491.
Fischérite 458.
Flinkite 387.
Forbésite 398.
Forstérite IX.
Fowlérite XX.
Francolite 436.
Fritzschéite 481.

G

Gadolinite XI.
Galmei (Smithsonite) 150.
Gay-Lussite 171.
Gediegen arsenik (Arsenic) 342.
Gediget spitsglas (Antimoine) 323.
Gediegen Tellur (Tellure) 303.
Gelbantimonerz (Stibiconise) 333.
Gelberz (Müllérine) 319.
Gersdorffite (Disomose) 353.
Geyerite (Löllingite) 345.
Gibbsite 463.
Giobertite 137.
Glace IX.
Glanzarsenkies (Löllingite) 344.
Glaubapatite 442.
Glaucodote (Mispickel) 347.
Glaucopyrite (Löllingite) 345.
Glaukosiderit (Vivianite) 494.
Globosite 502.
Goyazite 466.
Graphite 23.
Grauer Speiskobold (Safflorite) 358.
Grausilber (Selbite) 162.
Greenlandite (Baïérine) 237.
Grégorite (Bismuthite?) 185.
Grenat grossulaire XXXII.
Grès cristallisé 116.
Grün Eisenstein (Dufrénite) 498.
Guanite 427.
Guano 74.
Guarinite XXIII.

Guayaquilite 60.
Gummispath (Plombgomme) 518.
Gurhofian (Dolomie) 133.
Gyrolite XXI.

H

Hæmafibrite 384.
Hæmatolite 385.
Hæmatostibiite 340.
Hamlinite 444
Haidingérite 366.
Hamartite 165.
Hannayite 428.
Harmotome XL.
Hartine 57.
Hartite 41.
Hartkobalterz (Skuttérudite) 357.
Hatchettine 38.
Hatchettolite 246.
Hautefeuillite 527.
Hayésine 10.
Hébronite (Montebrasite) 470.
Hédyphane 408.
Héliophyllite (Ekdémite) 364.
Hématoconite (Calcaire) 126.
Henwoodite 461.
Herdérite 443.
Herrérite (Smithsonite) verte) 153.
Hertérine 339.
Hessite 310.
Hétérosite (Triphyline) 511.
Himbeerspath (Diallogite) 148.
Hircine 69.
Hitchcockite (Plombgomme) 518.
Hjelmite 231.
Holzkupfererz (Olivénite) 413.
Honigstein (Mellite) 70.
Hopéite 515.
Hörnésite 376.
Horsfordite 524.
Houille 28.
Hovite 174.
Hübnérite 263.
Huile de naphte (Naphte) 45.
Humboldtine 73.
Humite XXII.
Huntilite 363.
Hureaulite 484.
Hydroapatite 438.
Hydroboracite 14.
Hydrodolomite 174.
Hydroborocalcite 10.
Hydroilménite (Ilménite) 224.
Hydroconite 173.
Hydromagnésite 175.
Hydrosamarskite 252.
Hydrotitanite 218.
Hydrozincite (Zinconise) 182.
Hypersthène XV.
Hystatite (Ilménite) 224.

I

Idrialite 44.
Iglésiasite (Céruse zincif) 158.
Ildefonsite (Tantalite) 235.
Ilménite 221.
Ilménorutile 199.
Ilsémannite 271.
Isérine (Ilménite) 224.
Isérite 226.
Isoclase 441.
Ixiolite 234.
Ixionolite (Ixiolite) 235.
Ixolyte 43.

J

Jayet (Lignite) 32.
Jaulingite 57.
Jeffersonite XIX.

Jogynaïte (Scorodite) 391.
Joséite 310.
Jossaïte 300.
Junkérite (Sidérose) 145.
Jurinite (Brookite) 203.

K

Kalicine 166.
Kalkmagnesit (Hydrodolomite) 174.
Kalkwavellite 458.
Kallaït (Turquoise) 459.
Kallilite 524.
Kallochrom (Crocoïse) 291.
Kammerérite XLII.
Kampherharz (Euosmite) 51.
Kanéite 343.
Kapnicite (Wavellite) 456.
Kapnit (Capnit); Smithsonite ferrifère 152.
Karabé de Sodome (Asphalte) 66.
Karyinite 409.
Katran 47.
Kieselmagnesit (Giobertite siliceuse) 139.
Kimitotantalite (Ixiolite) 235.
Kir 47.
Kischtimparisite (Parisite) 164.
Kjerulfine 448.
Klaprothine 464.
Klinoklas (Aphanèse) 416.
Knauffite (Volborthite) 287.
Knebélite XI.
Kobaltbeschlag 400.
Kobaltblüthe (Erythrine) 398.
Kochélite 249.
Kokscharowite XXX.
Kollophan (Collophane) 442.
Konarite XLVI.
Koninckite 502.
Könleinite (Könlite) 43.
Korarfvéite (Monazite) 472.
Koppite 247.
Köttigite 405.
Koulibinite XIX.
Krantzite 53.
Kraurit (Dufrénite) 498.
Krennérite 318.
Krokoit (Crocoïse) 291.
Kühnite 370.
Kupferdiaspore 523.
Kupferglimmer (Chalcophyllite) 415.
Kupferlazur (Chessylite) 190.
Kupfernickel (Nickéline) 350.
Kupferschaum (Tyrolite) 422.

L

Lagonite 16.
Lancastérite 176.
Lanthanite 177.
Larderellite 9.
Lasionite (Wavellite) 456.
Lavendulane 400.
Laxmannite 301.
Lazulith (Klaprothine) 464.
Leadhillite 159.
Lehmannite (Crocoïse) 291.
Leucochalcite 415.
Leucomanganite 492.
Leucophane XXII.
Leucopyrite (Löllingite) 345.
Leucoxène 225.
Libéthénite 519.
Liébigite 178.
Lignite 30.
Lindakérite 423.
Linsenerz (Liroconite) 418.
Liroconite 418.
Liskeardite 394.
Lithiophilite (Triphyline) 509.
Löllingite 344.
Lucullane (Dolomie) 133.

Ludlamite 488.
Luftsaures Silber (Selbite) 162.
Lumachelle (Calcaire) 122.
Lüneburgite 528.
Lunnite 521.
Lyncurium (Succin) 55.

M

Macfarlanite 363.
Magnésie carbonatée (Giobertite) 137.
Magnolite 323.
Malachite 185.
Malachite calcifère 189.
Malthe 48.
Manganapatite 437.
Manganèse carbonaté (Diallogite) 147.
Manganèse phosphaté (Triplite) 507.
Manganocalcite 149.
Manganostibiite 341.
Manganotantalite 236.
Mangan-tantalite 236.
Marbres (Calcaire) 120.
Martinite 440.
Mazapilite 393.
Mégabasite (Hübnérite) 263.
Meïonite xxx.
Mélanasphalte 68.
Melanchlor (Triphyline) 511.
Mélanchyme 69.
Melanochroït (Phœnicite) 300.
Mélinose (Wulfénite) 272.
Mellite 70.
Mélonite 305.
Ménaccanite (Ilménite) 224.
Mengite (Monazite) 472.
Mengite (G. Rose) 242.
Mercure inflammable (Idrialite) 44.
Mésitine 140.
Mesitinspath (Mésitine) 140.
Messélite 492.
Messingblüthe (Aurichalcite) 184.
Metabrushite (Brushite) 440.
Meymacite 258.
Microcosmic Salt (Stercorite) 426.
Microlite 245.
Middletonite 51.
Miémite (Dolomie) 133.
Miésite (Pyromorphite) 517.
Mimetèse 406.
Mimétite 406.
Mineral oil (Naphte) 45.
Minervite 528.
Mispickel 346.
Mixite 422.
Mizzonite xxx.
Mohsite 226.
Molybdänocker (Molybdine) 270.
Molybdänsilber (Pilsénite) 309.
Molybdine 270.
Molybdite 270.
Molybdurane 271.
Monazite 472.
Monazitoïde (Monazite) 472.
Monétite 441.
Monheimite (Smithsonite manganésifère) 152.
Monimolite 337.
Monite 441.
Montanite 322.
Montebrasite 470.
Montmilch (Aragonite) 95.
Moor (Tourbe) 33.
Morinite 471.
Moronolite 73.
Moroxite (Apatite) 436.
Mossottite (Aragonite) 92.
Mottramite 283.

Müllérine 319.
Mullicite (Vivianite) 494.
Musite (Parisite) 162.
Mysorine 161.

N

Nadorite 334.
Nagyagite 306.
Naphtaline résineuse prismatique (Schéerérite) 35.
Naphte 45.
Native antimony 323.
Natroborocalcite (Ulexite) 11.
Natrocalcite (Calcre pseudom.) 119.
Natron 168.
Natron (Beudant); thermonatrite 167.
Natrophite 426.
Natrophilite 512.
Neft-gil (Naphtadil) 37.
Neige inflammable (Uranélaïne) 63.
Néoctèse (Scorodite) 388.
Néotype (Calcaire bacillaire) 126.
Newberyite 445.
Niccolite (Nickéline) 350.
Nickel antimonial (Breithauptite) 326.
Nickel antimonié sulfuré (Ullmannite) 328.
Nickel arséniaté 396.
Nickel arsenical (Nickéline) 350.
Nickel arsenikglanz (Disomose) 353.
Nickel arsenkies(Disomose) 353.
Nickel blüthe (Annabergite) 396.
Nickelglanz (Disomose) 353.
Nickéline 350.
Nickelocker (Annabergite) 396.
Nickel Smaragd (Texasite) 180.
Nickelspiessglanzerz (Ullmannite) 328.
Nigrine (Rutile ferrifère) 199.
Niobite (Baïérine) 237.
Nobilite 307.
Nohlite 251.
Nuissiérite (Pyromorphite) 517.

O

Obsidienne capillaire xxxvi.
Odontolite 460.
Ochrolite 524.
Octaèdrite (Anatase) 200.
Octaedrische Chrom-Erz (Sidérochrome) 289.
Œhlkohle (Charbon huileux) 68.
Oktaedrischer kobaltkies (Smaltine) 355.
Oligonite (Sidérose) 147.
Olivenerz (Olivénite) 412.
Olivénite 412.
Onnerödite (Aannerödite) 252.
Or graphique (Sylvanite) 312.
Orileyite 525.
Ornithite (Brushite) 440.
Orthose xxxv.
Oserskite (Aragonite) 97.
Ostéocolle (Aragonite) 95.
Oxalite (Humboldtine) 73.
Oxalsaurer kalk (Whewellite) 72.
Ozocérite 36.

P

Papierdrusen (Calcaire) 115.
Paracolumbite 225.
Paraffine naturelle (Ozocérite) 36.

Parathorite 219.
Parisite 162.
Partzite 338.
Patéraïte 271.
Pazite (Löllingite) 345.
Péganite 457.
Pencatite (Calcaire) 127.
Pennite (Hydrodolomite) 175.
Perlspath (Dolomie) 132.
Perofskite 212.
Perowskite 212.
Perowskyn (Triphyline) 509.
Pétrole (Naphte) 45.
Petzite 311.
Pfaffite (Bleinière) 337.
Pharmacolite 367.
Pharmacosidérite 391.
Phénacite IX.
Phœnicite 300.
Phönikochroit (Phœnicite) 300.
Phosphammite 426.
Phosphate de fer (Dufrénite) . 498.
Phosphocérite (Cryptolite) 478.
Phosphorblei (Pyromorphite) 516.
Phosphorchromit 302.
Phosphoreisensinter (Diadochite) 514.
Phosphorite (Apatite) 436.
Phosphormangan (Tripli") 507.
Phosphorocalcite (Lunnite) 521.
Phosphorsyrad Ytterjord (Xénotime) 430.
Phosphosidérite 504.
Phosphuranylite 484.
Phyllorétine 41.
Piauzite 64.
Picite 499.
Picropharmacolite 368.
Picrotitanite 223.
Pierre des Amazones XXXV.
Pierre à cornes (Calcaire) 119.
Pigotite 74.
Pilsénite 309.
Pistomésite 139.
Pitkärandite XXI.
Pittizite (Pharmacosidérite) 392
Planérite 457.
Plessite (Disomose) 354.
Plinian (Mispickel) 347.
Plomb arseniaté (Mimetèse) 406.
Plomb brun (Vanadinite) 284.
Plomb carbonaté (Céruse) 153.
Plomb chromaté (Crocoïse) 291.
Plombgomme 518.
Plomb hydroalumineux (Plombgomme) 518.
Plomb molybdaté (Wulfénite) 272.
Plomb phosphaté (Pyromorphite) 516.
Plomb rouge (Crocoïse) 291.
Plomb telluré (Altaïte) 305.
Plomo pardo (Vanadinite) 284.
Plumbago (Graphite) 23.
Plumbocalcite 124.
Plumborésinite (Plombgomme) 518.
Pollux XXXIX.
Polyarsénite (Sarkinite) 380.
Polycrase 253.
Polymignite 220.
Polysphœrite (Pyromorphite) 517.
Powellite 275.
Prasine (Lunnite) 523.
Prasochrome (Calcaire) 126.
Prédazzite 127.
Pricéite 11.
Prunnérite (Calcaire) 115.
Psathyrite (Hartine) 57.
Pseudo-apatite 437.
Pseudobrookite 228.
Pseudo-diaspore (Lunnite) 522.

Pseudo-libéthénite (Libéthénite) 521.
Pseudo-malachite (Lunnite) 521.
Pseudo-triplite 511.
Psimythit (Leadhillite) 159.
Psittacinite 282.
Puchérite 288.
Pyritolamprite (Argent arsenical) 326.
Pyrochlore 244.
Pyroclasite 442.
Pyromorphite 516.
Pyrophanite 227.
Pyrophosphorite 442.
Pyropissite 62.
Pyrorétine 59.
Pyrrhite 246.
Pyrrhoarsénite 379.

Q

Quirinusöl (Naphte) 47.

R

Ragoulki (Calcaire) 119.
Ramirite (Cuprodescloizite) 281.
Rammelsbergite 353.
Randannite IX.
Raukalk (Dolomie) 133.
Rautenspath (Breunérite) 141.
Reddingite 493.
Redondite 462.
Réfikite 58.
Reichite (Calcaire) 126.
Reinite 269.
Remingtonite 181.
Résine de Highgate (Copaline) 50.
Résinite (Rétinasphalte) 64.
Rétinasphalte 64.
Rétinite (Copaline) 50.
Rhabdophane 478.
Rhagite 410.
Rhodizite 3.
Rhodochrosit (Diallogite) 148.
Rhodoïse 400.
Richellite 502.
Risséite (Aurichalcite) 184.
Rivotite 341.
Röttizite XLVI.
Rogenstein (Calcaire oolitique) 124.
Rogersite 250.
Roméine 336.
Rosélite 400.
Rosthornite 52.
Rothes-Bleierz (Crocoïse) 290.
Rothnickelkies (Nickéline) 350.
Rutherfordite 219.
Rutile 195 et 210.

S

Safflorite 358.
Sagénite (Rutile). 195.
Samarskite 250.
Saphirine XLII.
Sarcopside 408.
Sarkinite 380.
Sassoline 1.
Sätersbergite (Löllingite) 344.
Savite (Mésotype) XXXIX.
Savodinskite (Hessite) 310.
Schaffnérite (Cuprodescloizite) 281.
Schaumkalk (Aragonite) 96.
Scheelbleierz (Stolzite) 261.
Scheelbleispath (Stolzite) 261.
Schéelin calcaire (Schéelite) 258.
Schéelin ferruginé (Wolfram) 265.
Schéelite 258.

Schéelitine (Stolzite) 261.
Scheelsäure (Wolframine) 258.
Schéerérite 35.
Schlackenkobalt 358.
Schneebergite 337.
Schorl bleu indigo (Anatase) 200.
Schorl rouge (Rutile) 195.
Schorlomite XLV.
Schrifterz (Sylvanite) 312.
Schrift-Tellur (Sylvanite) 312.
Schwarzkohle (Houille) 28.
Sclérétinite 59.
Scorodite 388.
Scovillite 478.
Selbite 162.
Selentellure 304.
Senarmontite 329.
Settlingite (Résine de Settling stones) 42, 51.
Sidérétine (Pharmacosidérite) 392.
Siderischer Oxalit (Humboldtine) 73.
Siderit (Sidérose) 142.
Sidérochrome 289.
Sidéroconite (Calcaire) 126.
Siderotot (Sidérose) 146.
Sidérose 142.
Sidéroplésite (Sidérose) 146.
Silberphyllinglanz (Nobilite) 307.
Silberspiessglanz (Discrase) 325.
Sillimanite XXVIII.
Sipylite 249.
Sjögrufvite (Arséniopléite) 388.
Skogbölite (Tantalite) 233.
Skuttérudite 357.
Smaltine 355.
Smithsonite 150.
Soda (Natron) 168.
Sommarugaïte (Disomose) 355.
Soude boratée (Borax) 7.
Soude carbonatée (Natron) 168.
Spartaïte (Calcaire) 125.
Spath-Eisenstein (Sidérose) 142.
Spath magnésien (Dolomie) 127.
Spath perlé (Dolomie) 127.
Spath satiné (Calcaire) 118.
Speiskobalt (Smaltine) 355.
Sperrylite 525.
Sphène XXIII.
Sphœrite 458.
Sphœrosidérite (Sidérose) 142.
Spodiosite 438.
Sprudelstein (Aragonite) 92.
Staffélite 438.
Stahlcobalt (Cobaltine) 360.
Stahlstein (Sidérose) 142.
Stangenkohle (Anthracite) 26.
Stassfurtite 6.
Staurotide XXIX.
Steinöl (Naphte) 45.
Steintalg (Neft-gil) 37.
Stercorite 426.
Stétéfeldtite 339.
Stibferrite 334.
Stibianite (Stibiconise) 334.
Stibiconise 333.
Stibioferrite (Stibiconise) 334.
Stibiogalénite (Bleinière) 337.
Stiblith (Stibiconise) 333.
Stinkbitterkalk (Dolomie fétide) 136.
Stolzite 261.
Strahlerz (Aphanèse) 416.
Strahliger grün-Eisenstein (Dufrénite) 498.
Strengite 503.
Striegisan (Wavellite) 456.
Strontiane carbonatée (Strontianite) 83.
Strontianocalcite 126.

Strontianite 83.
Struvite 427.
Stützite 319.
Succin 55.
Succinasphalte (Copaline) 51.
Succinite 65.
Sulphato-tricarbonate of lead (Leadhillite) 159.
Sussexite 15.
Suzannite 158.
Svabite 369.
Svanbergite 467.
Sylvane (Sylvanite) 312.
Sylvanite 312.
Symplésite 394.
Sŷnadelphite 386.
Szaibélyite 13.

T

Tagilite 521.
Talcapatite 436.
Talheimite (Mispickel) 349.
Talkspath (Giobertite) 137.
Talktriplite 508.
Tamarite (Chalcophyllite) 415.
Tammela-Tantalite (Tantalite) 233.
Tankite XXVI.
Tantale oxydé yttrifère (Yttrotantalite) 230.
Tantalite 233.
Tapalpite 312.
Tapiolite 235.
Tarnowitzite (Aragonite) 92.
Tasmanite 54.
Tavistockite 442.
Taznite 338.
Técorétine 41.
Tellure 303.
Tellure auro-argentifère (Sylvanite) 312.
Tellure auro-plombifère (Müllérine) 312.
Tellurblei (Altaïte) 305.
Tellurgoldsilber (Petzite) 311.
Tellure graphique (Sylvanite) 312.
Tellure natif 303.
Tellurine 321.
Tellurit (Tellurine) 321.
Tellure natif auro-plumbifère (Nagyagite) 306.
Tellurocker (Tellurine) 321.
Tellursilber (Hessite) 310.
Tellursilber blende (Stützite) 319.
Tellurwismuth (Tétradymite) 307.
Tellurwismuth (Bornine) 309.
Tengérite (Carbonyttrine) 176.
Téphroïte X.
Terre de Cologne (Lignite) 32.
Terre d'ombre (Lignite) 31.
Teschemachérite 173.
Tesseralkies (Skuttérudite) 357.
Tétradymite 307.
Tétraphyline (Triphyline) 509.
Texasite 180.
Thalheimite 349.
Tharandite (Dolomie) 132.
Thermonatrite 167.
Thierschite 73.
Thomaïte (Sidérose) 145.
Thrombolite (Antimoniate de cuivre) 341.
Tinkalzite 13.
Tin-white cobalt (Smaltine) 355.
Titaneisen 221.
Titaneisenglimmer 223.
Titanomorphite 225.
Tombazite 354.
Torbanite 68.
Torbérite (Chalcolite) 482.
Torbernite (Chalcolite) 482.

Torf (Tourbe) 33.
Torreylite 243.
Tourbe 33.
Tremenheerite 26.
Trichalcite 412.
Trinkérite 54.
Triphyline 509.
Triplite 507.
Triploïdite 508.
Trippkéite 365.
Tritochorite (Cuprodescloizite) 281.
Trögérite 378.
Trolléite 453.
Trona (Urao) 169.
Tropfstein (Aragonite) 94.
Tungstate of iron (Wolfram) 265.
Tungstate of lime (Schéelite) 258.
Tungstite (Wolframine) 258.
Türkis (Turquoise) 459.
Turnérite (Monazite) XLV et 472.
Turquoise 459.
Tutenmergel (Calcaire argileux) 117.
Tyrite (Fergusonite) 247.
Tyrolite 422.

U

Uddewallite (Ilménite) 224.
Ulexite 11.
Ullmannite 328.
Uranélaïne 63.
Uranite (Autunite) 479.
Urankalk (Autunite) 479.
Uranocircite 482.
Uranospinite 378.
Uranotantal (Samarskite) 250.
Urao 169.
Urdite (Monazite) 472.

V

Valentinite (Exitèle) 330.
Vanadic ochre (Vanadine) 276.
Vanadinbleierz (Vanadinite) 284.
Vanadinbleispath (Vanadinite) 284.
Vanadine 276.
Vanadinite 284.
Vanadinsaures Kupfer (Volborthite) 287.
Vanadit (Descloizite) 276.
Variscite 461.
Vauquelinite (Laxmannite) 301.
Vermontite (Mispickel) 350.
Veszelyite 528.
Vietinghoffite 251.
Violane XIX.
Vivianite 494.
Voglite 179.
Volborthite 287.
Volgérite (Stibiconise) 333.
Voraulite (Klaprothine) 464.

W

Wagnérite 447.
Walaïte 67.
Walchowite 52.
Walpurgine 409.
Walthérite (Bismutite) 185.
Wapplérite 372.
Warwickite 16.
Washingtonite (Ilménite) 224.
Wavellite 455.
Wehrlite (Pilsénite) 309.
Weissbleierz (Céruse) 153.
Weisserz (Mispickel) 349.
Weisserz (Müllérine) 319.
Weisskupfer 361.
Weissnickelerz 352 et 353.

Weissnickelkies 352 et 353.
Weisser-speiskobold (Smaltine) 355.
Weiss-spiessglaserz (Exitèle) 330.
Weisstellur (Müllérine) 319.
Whewellite 72.
Whitneyite 362.
Wisérine (Xénotime) 450.
Wisérite 180.
Wismutischer Arsenglanz (Arsenikwismuth) 343.
Wismuthspath (Bismuthite) 184.
Withérite 75.
Wodankies 354.
Wöhlérite XXIV.
Wolfachite 355.
Wolfram 265.
Wolframbleierz (Stolzite) 261.
Wolframine 258.
Wolframite (Wolfram) 265.
Wolframocher (Wolframine) 258.
Wolframsäure (Wolframine) 258.
Wollongongite 50.
Wulfénite 272.
Würfelerz (Pharmacosidérite) 391.

X

Xanthiosite (Aerugite) 395.
Xanthoarsénite 383.
Xénotime 450.
Xyloïde (Calcaire) 120.
Xylorétine 57.

Y

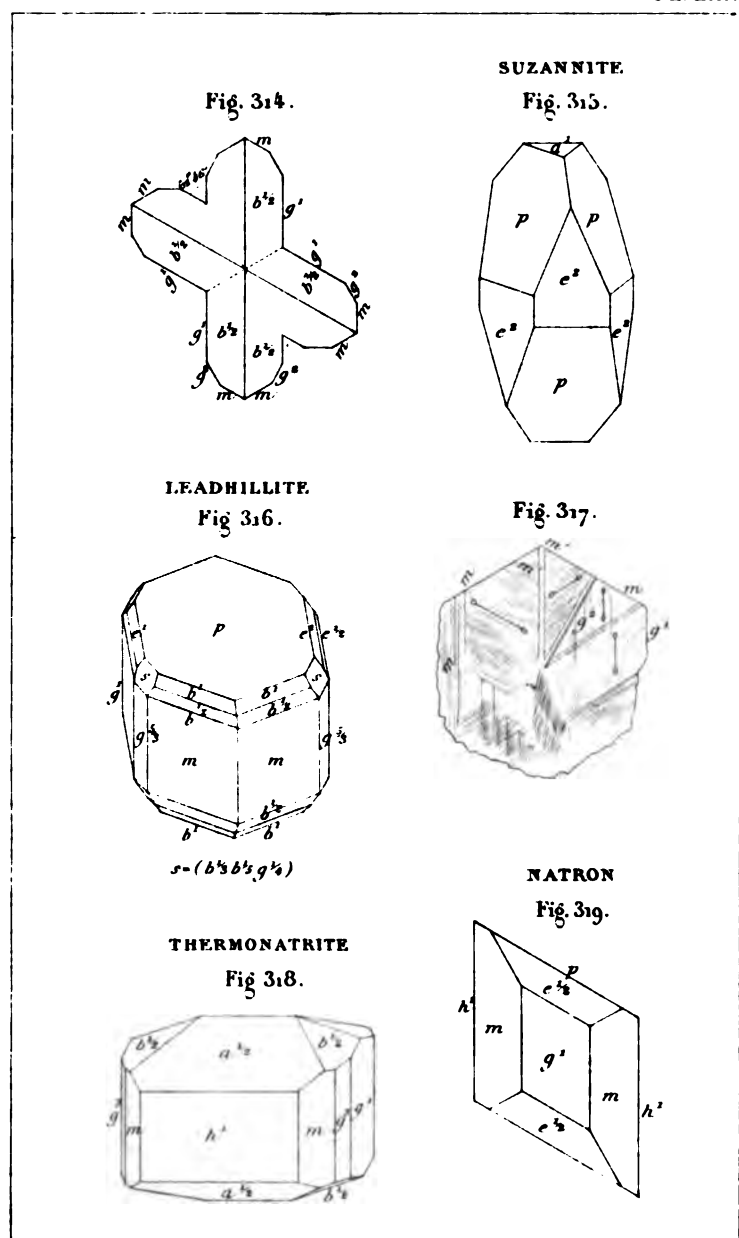
Ypoleime 521.
Ytterspath (Xénotime) 450.
Yttertantal (Yttrotantalite) 230.
Yttro-ilménite (Samarskite) 250.
Yttrotantalite noire 230.
Yttrotantale 230.
Yttrotantalite (Fergusonite) 247.

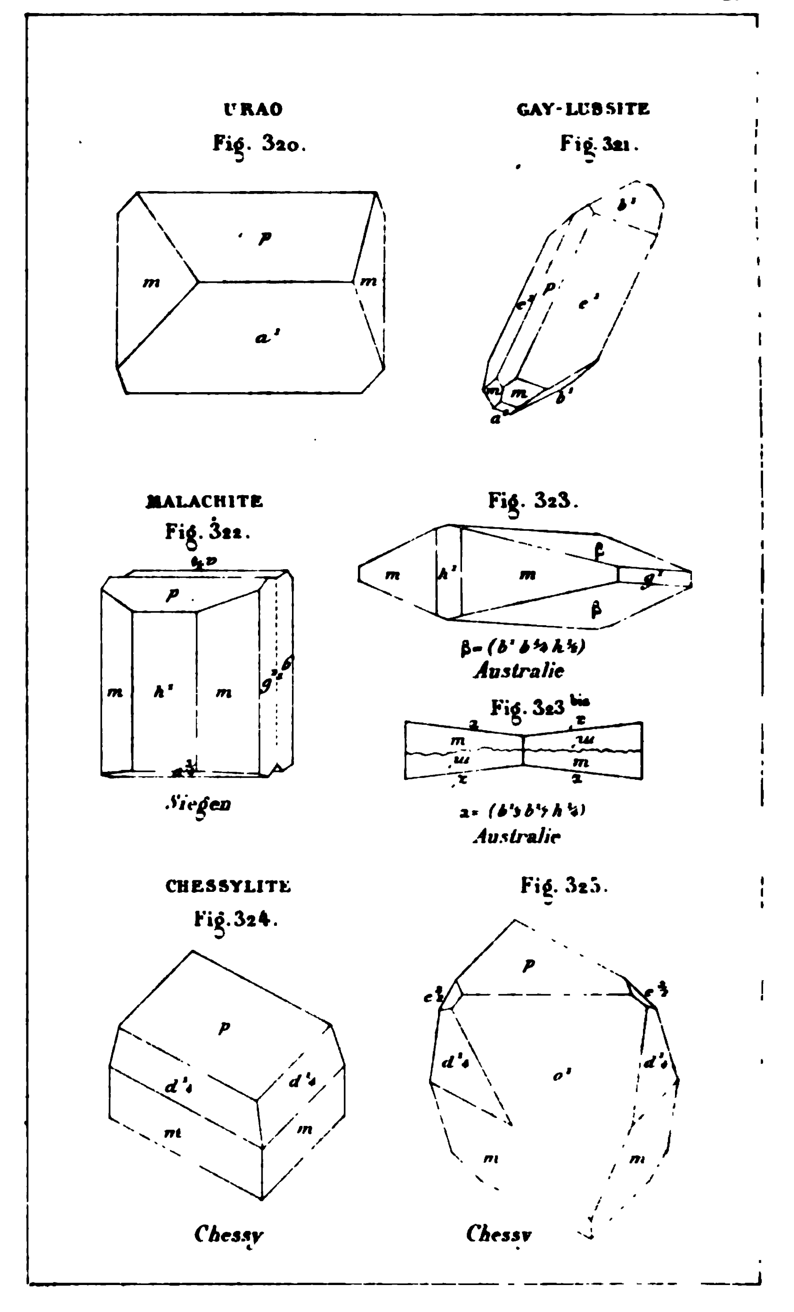
Z

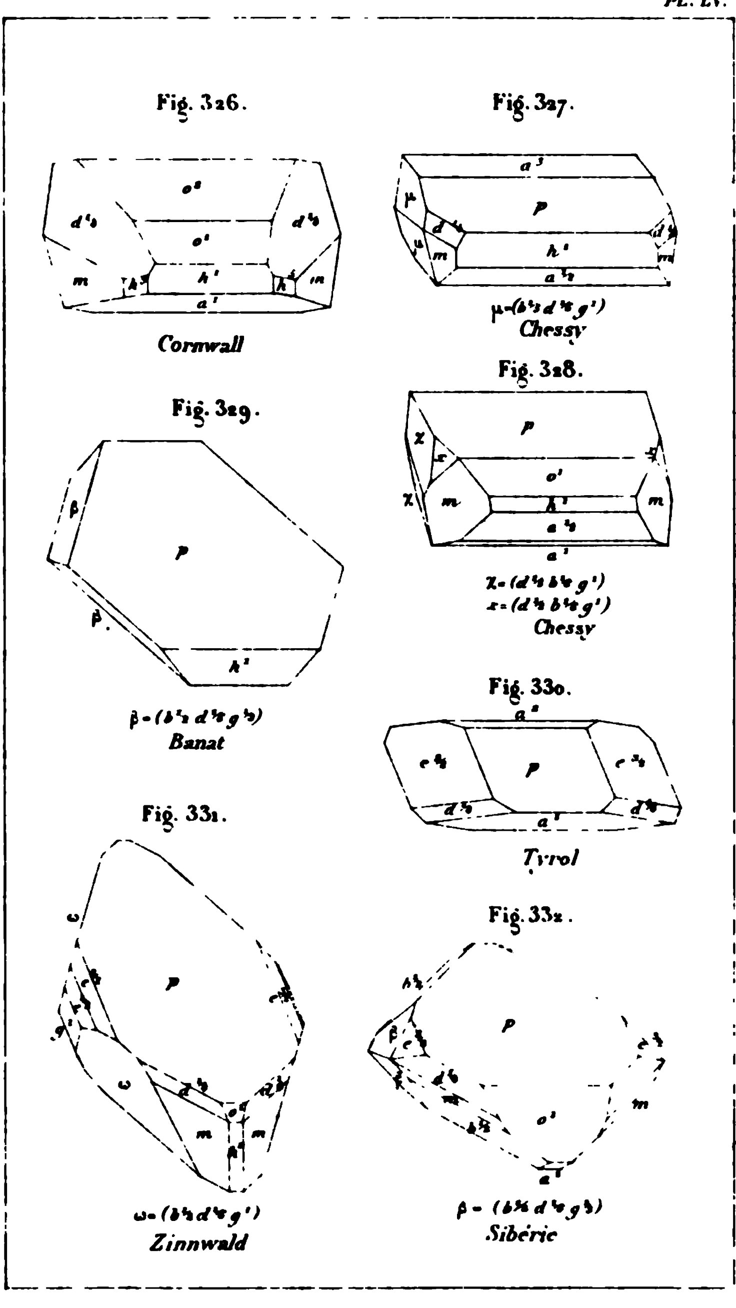
Zaratite (Texasite) 180.
Zepharowichite 460.
Zeugite (Brushite) 440.
Zeunérite 377.
Zeuxite XLIV.
Zeyringite (Aragonite) 94.
Zinc carbonaté (Smithsonite) 150.
Zinconise 182.
Zinkazurite 195.
Zinkblüthe (Zinconise) 182.
Zinkspath (Smithsonite) 150.
Zippéite 179.
Zoïsite XXX.
Zwiesélite (Triplite) 508.

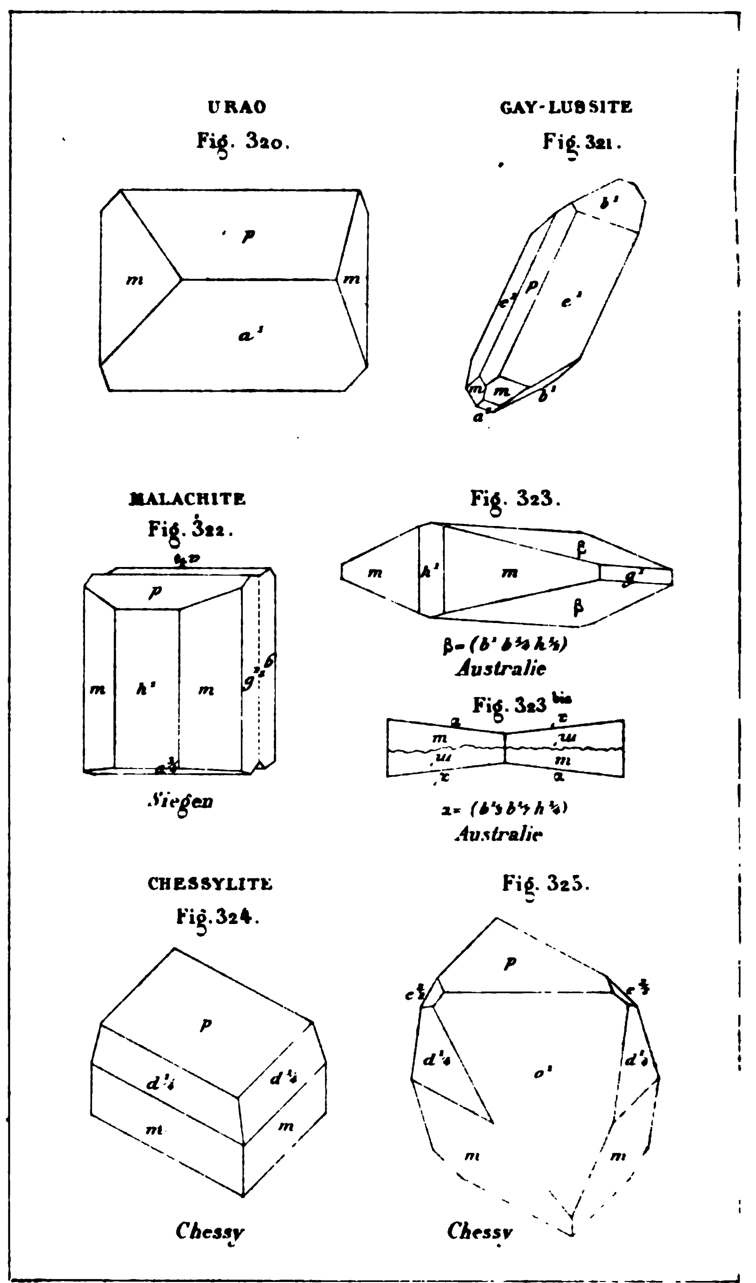
FIN DU SECOND VOLUME.

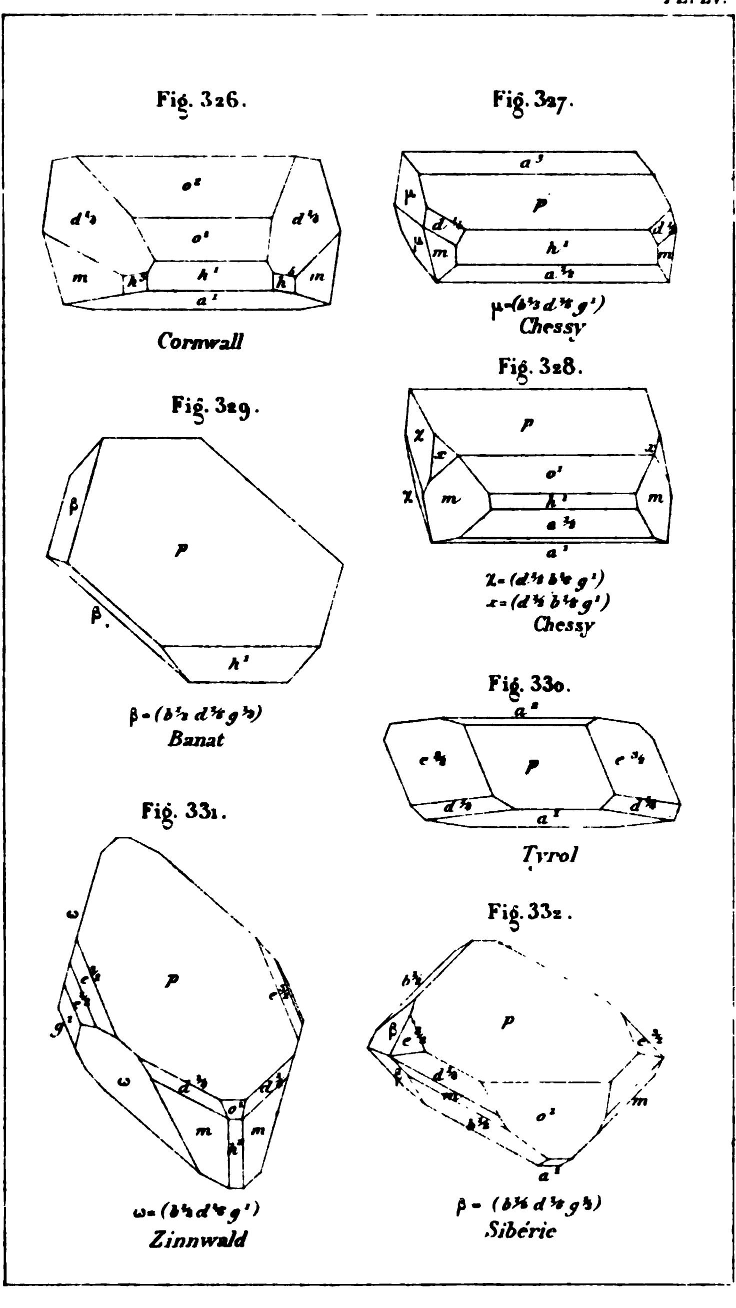
PARIS. — IMP. C. MARPON ET E. FLAMMARION, RUE RACINE, 26.

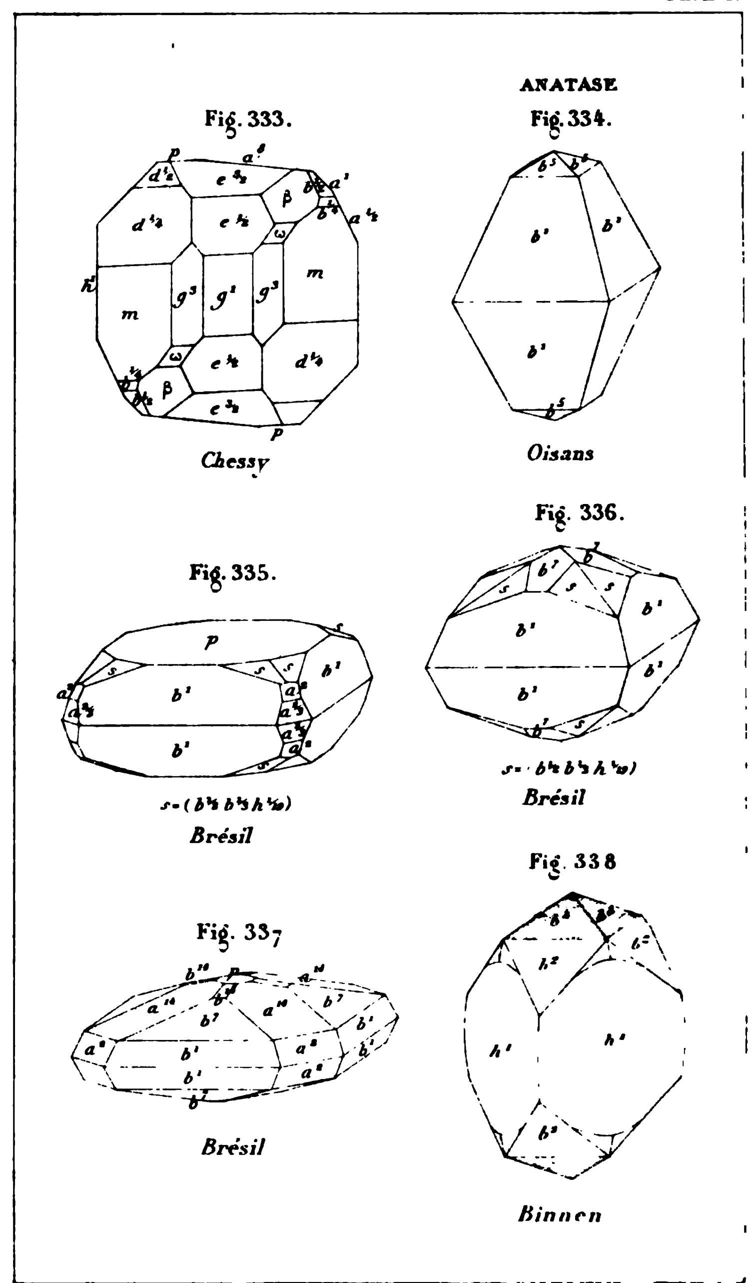

Fig. 314.
SUZANNITE
Fig. 315.
LEADHILLITE
Fig. 316.
Fig. 317.
THERMONATRITE
Fig. 318.
NATRON
Fig. 319.

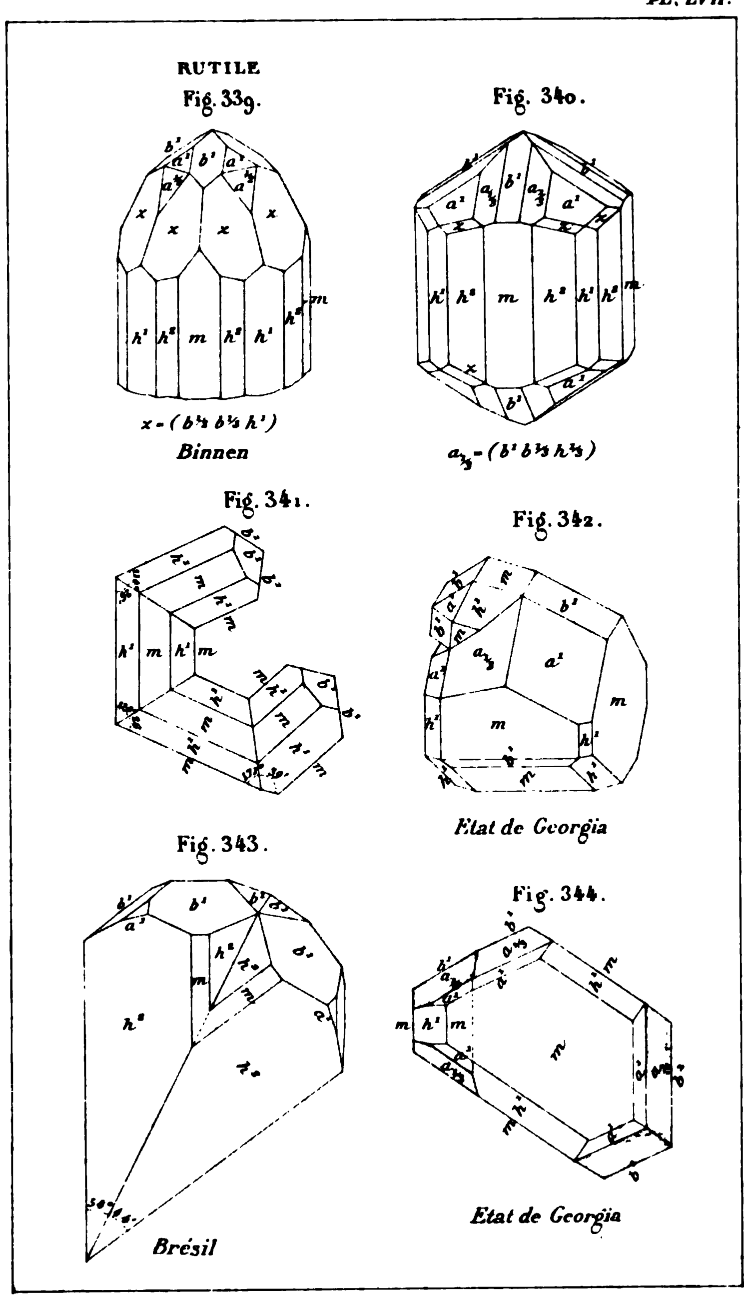

URAO
Fig. 320.
p
m
m
a'
GAY-LUSSITE
Fig. 321.
b'
p
e'
m
m
b'
a
MALACHITE
Fig. 322.
p
m
h'
m
Siegen
Fig. 323.
m
h'
m
β
β
β = (b' b½ h⅓)
Australie
Fig. 323 bis
m
m
z = (b'⅓ b'⅓ h⅓)
Australie
CHESSYLITE
Fig. 324.
p
m
m
Chessy
Fig. 325.
p
o'
m
m
Chessy

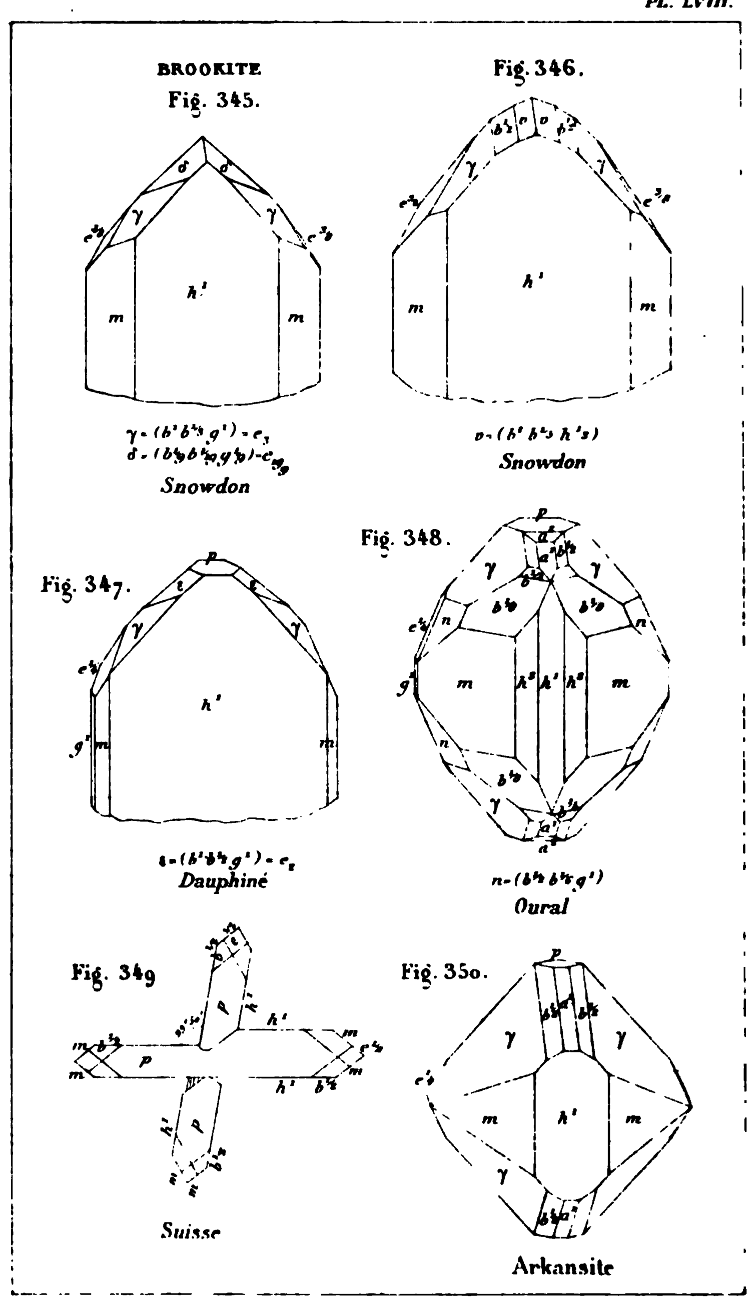

Fig. 326.
Cornwall
Fig. 327.
Chessy
Fig. 328.
Chessy
Fig. 329.
Banat
Fig. 330.
Tyrol
Fig. 331.
Zinnwald
Fig. 332.
Sibérie

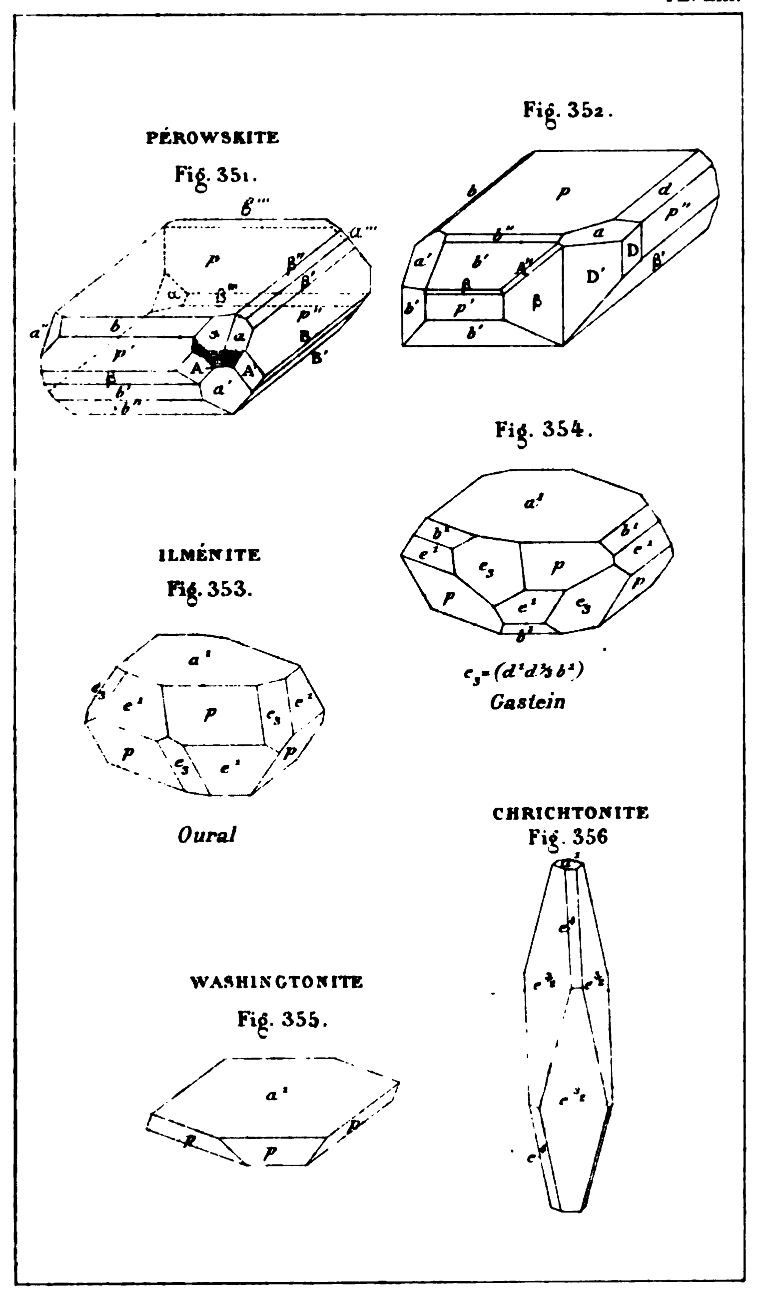

URAO
Fig. 320.
p
m
m
a¹
GAY-LUSSITE
Fig. 321.
b¹
p
e¹
e¹
m
m
b¹
a¹
MALACHITE
Fig. 322.
p
m
h¹
m
Siegen
Fig. 323.
m
h¹
m
β
g¹
β
β=(b¹ b⅓ h⅓)
Australie
Fig. 323 bis
a
x
m
u
u
m
x
a
Australie
CHESSYLITE
Fig. 324.
p
d½
d½
m
m
Chessy
Fig. 325.
p
o¹
m
m
Chessy

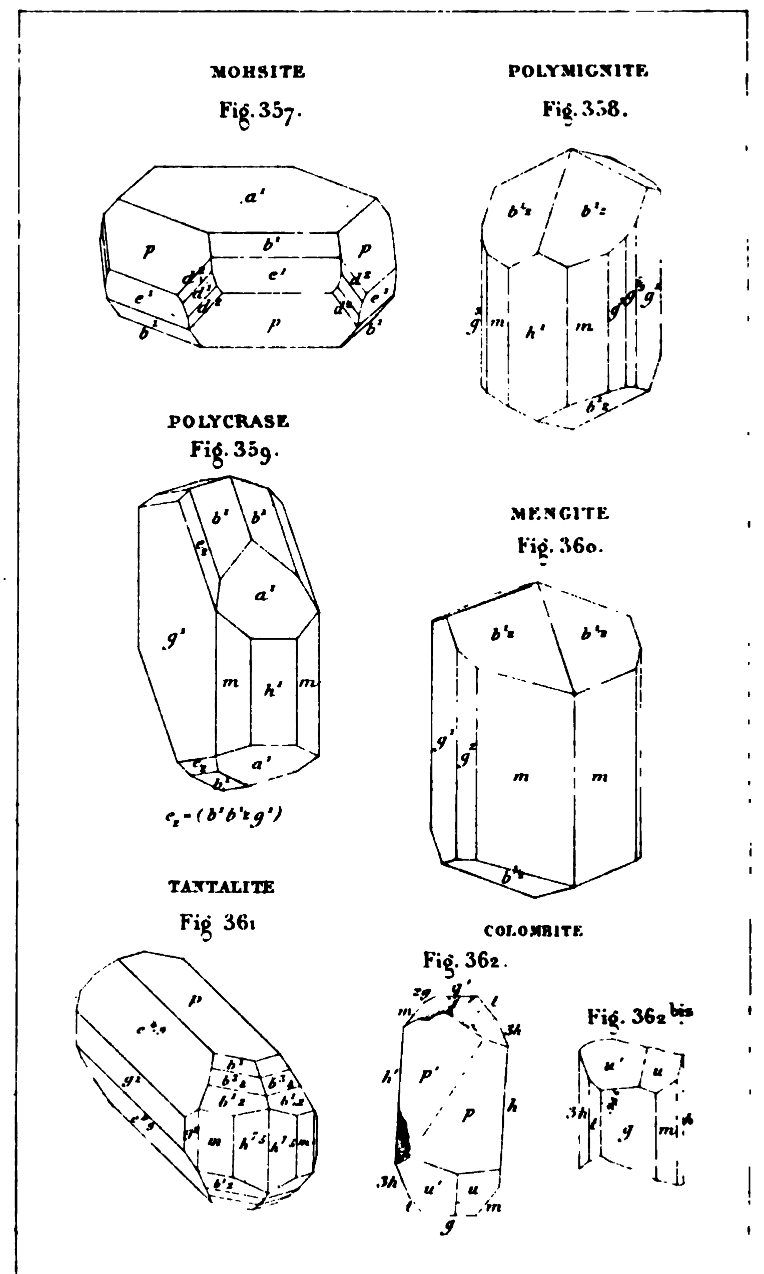

Fig. 326.
Cornwall
Fig. 327.
μ=(b⅓ d⅟₁₀ g¹)
Chessy
Fig. 328.
χ=(d⅓ b⅟₁₀ g¹)
x=(d⅕ b⅟₁₀ g¹)
Chessy
Fig. 329.
β=(b½ d⅟₁₀ g⅓)
Banat
Fig. 330.
Tyrol
Fig. 331.
ω=(b⅓ d⅟₁₀ g¹)
Zinnwald
Fig. 332.
β=(b⅕ d⅟₁₀ g⅓)
Sibérie

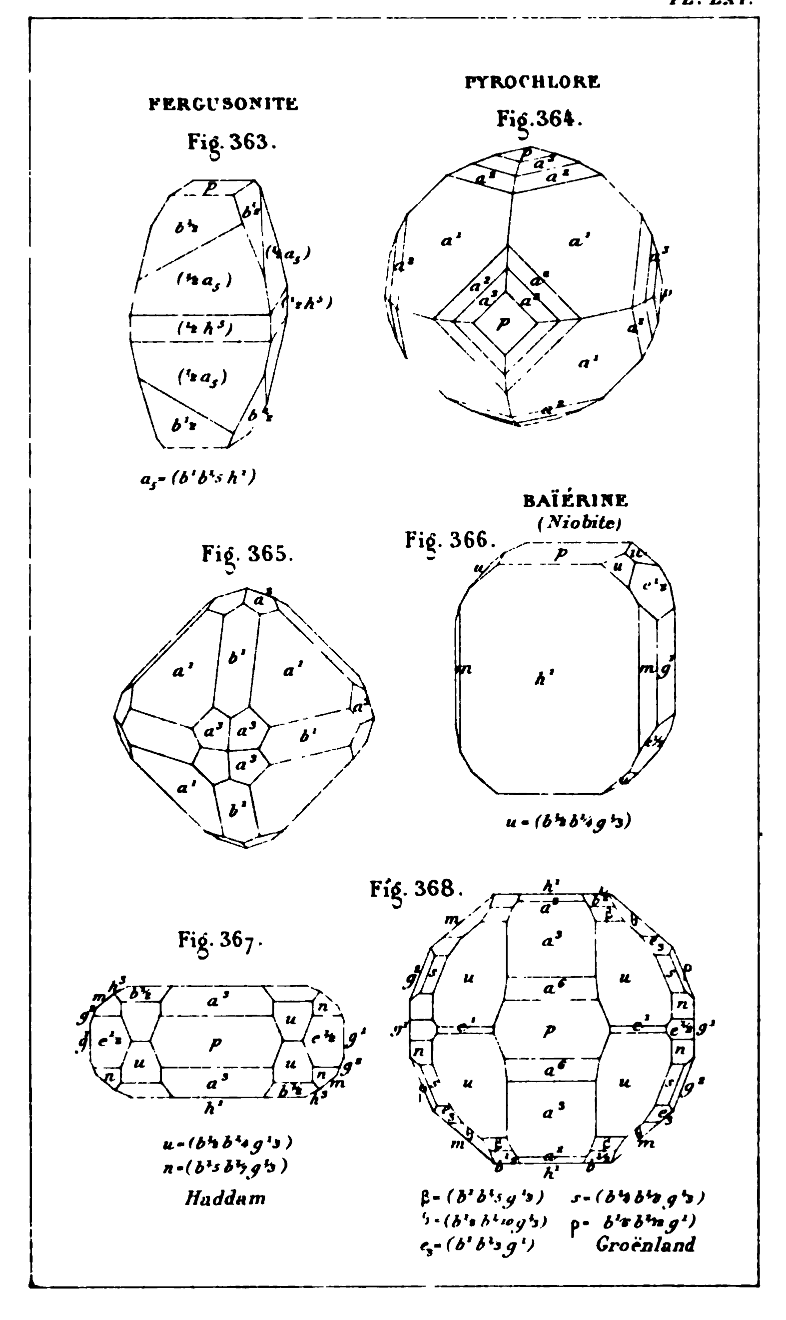

ANATASE
Fig. 333.
Chessy
Fig. 334.
Oisans
Fig. 335.
s = (b½ b⅓ h 1/10)
Brésil
Fig. 336.
s = (b½ b⅓ h 1/10)
Brésil
Fig. 337
Brésil
Fig. 338
Binnen

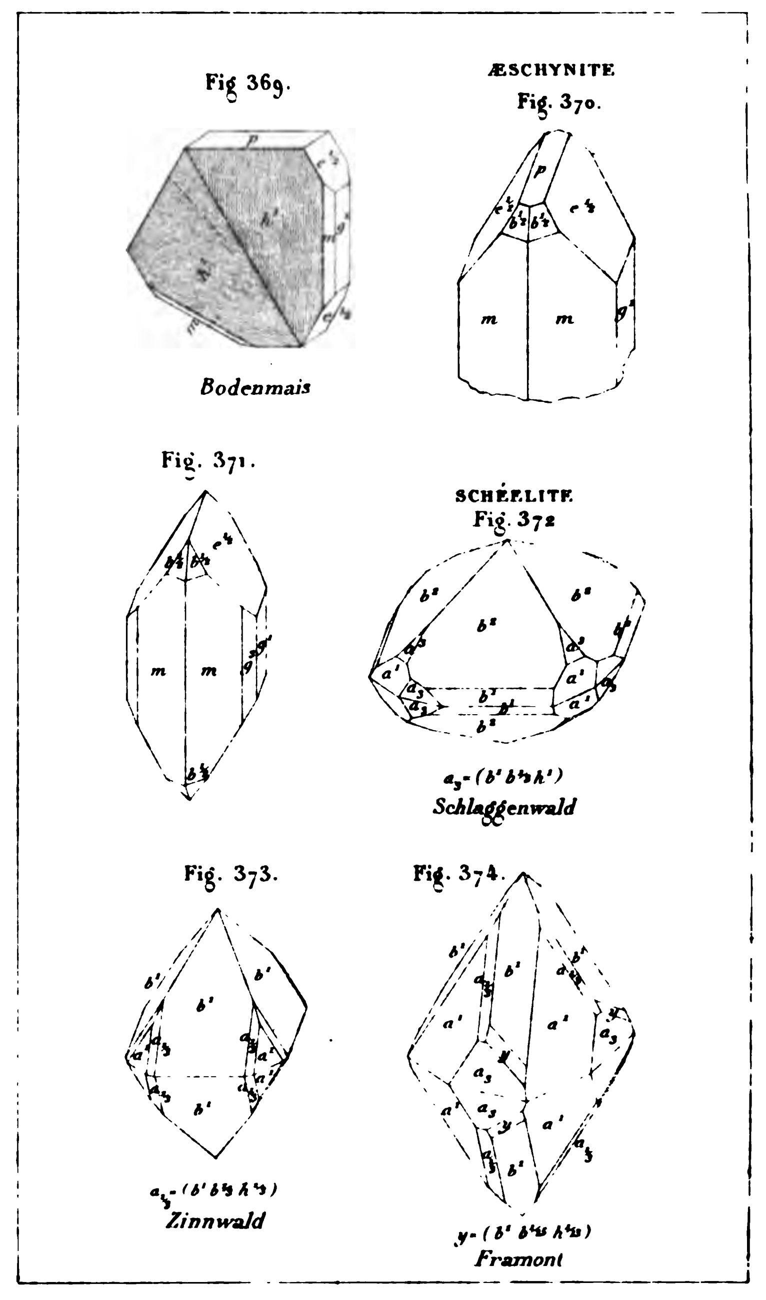

RUTILE
Fig. 339.
x = (b^½ b^⅓ h^1)
Binnen
Fig. 340.
a_⅓ = (b^1 b^⅓ h^⅓)
Fig. 341.
Fig. 342.
Etat de Georgia
Fig. 343.
Brésil
Fig. 344.
Etat de Georgia

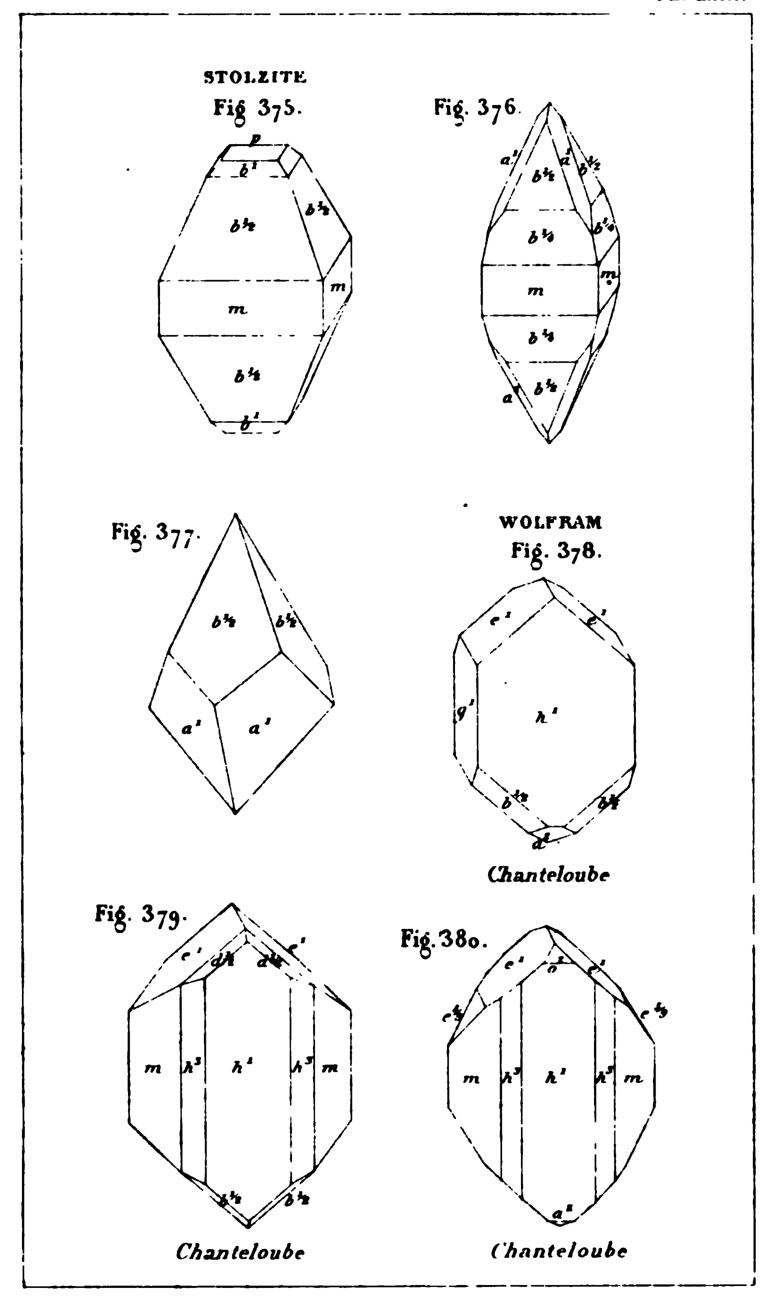

BROOKITE
Fig. 345.
Fig. 346.
Snowdon
Snowdon
Fig. 347.
Fig. 348.
Dauphiné
Oural
Fig. 349
Fig. 350.
Suisse
Arkansite

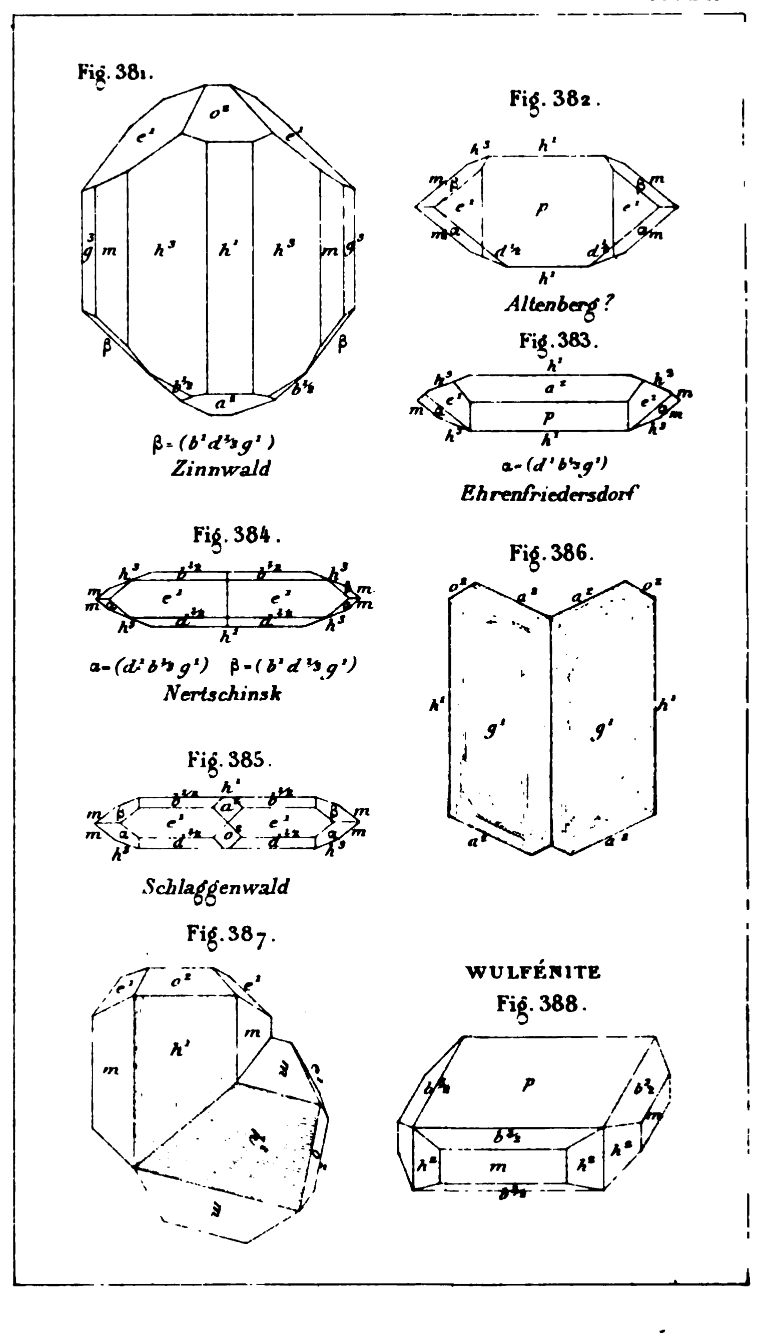

PÉROWSKITE
Fig. 351.
Fig. 352.
ILMÉNITE
Fig. 353.
Oural
Fig. 354.
$e_3 = (d^1 d^{1/3} b^1)$
Gastein
WASHINGTONITE
Fig. 355.
CHRICHTONITE
Fig. 356

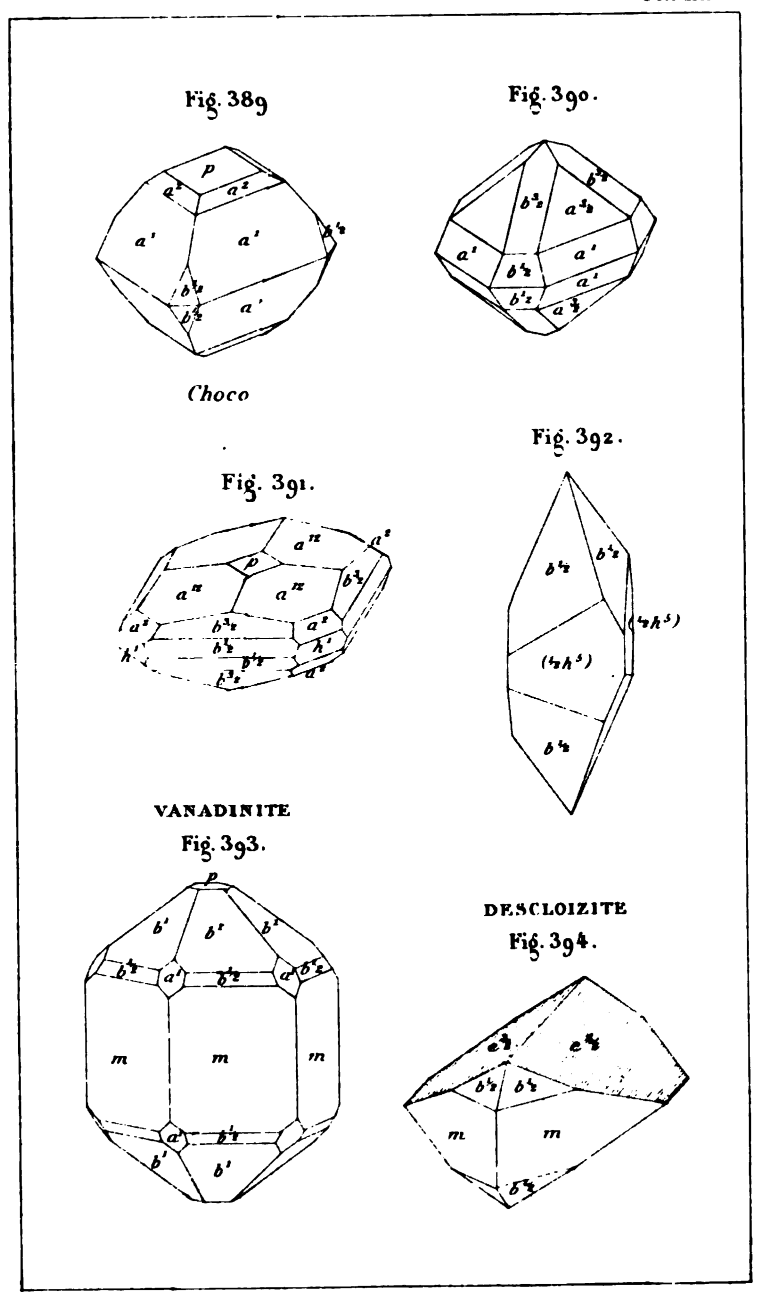

MOHSITE
Fig. 357.
POLYMIGNITE
Fig. 358.
POLYCRASE
Fig. 359.
e₂ = (b¹b¹₂g¹)
MENGITE
Fig. 360.
TANTALITE
Fig. 361
COLOMBITE
Fig. 362.
Fig. 362 bis

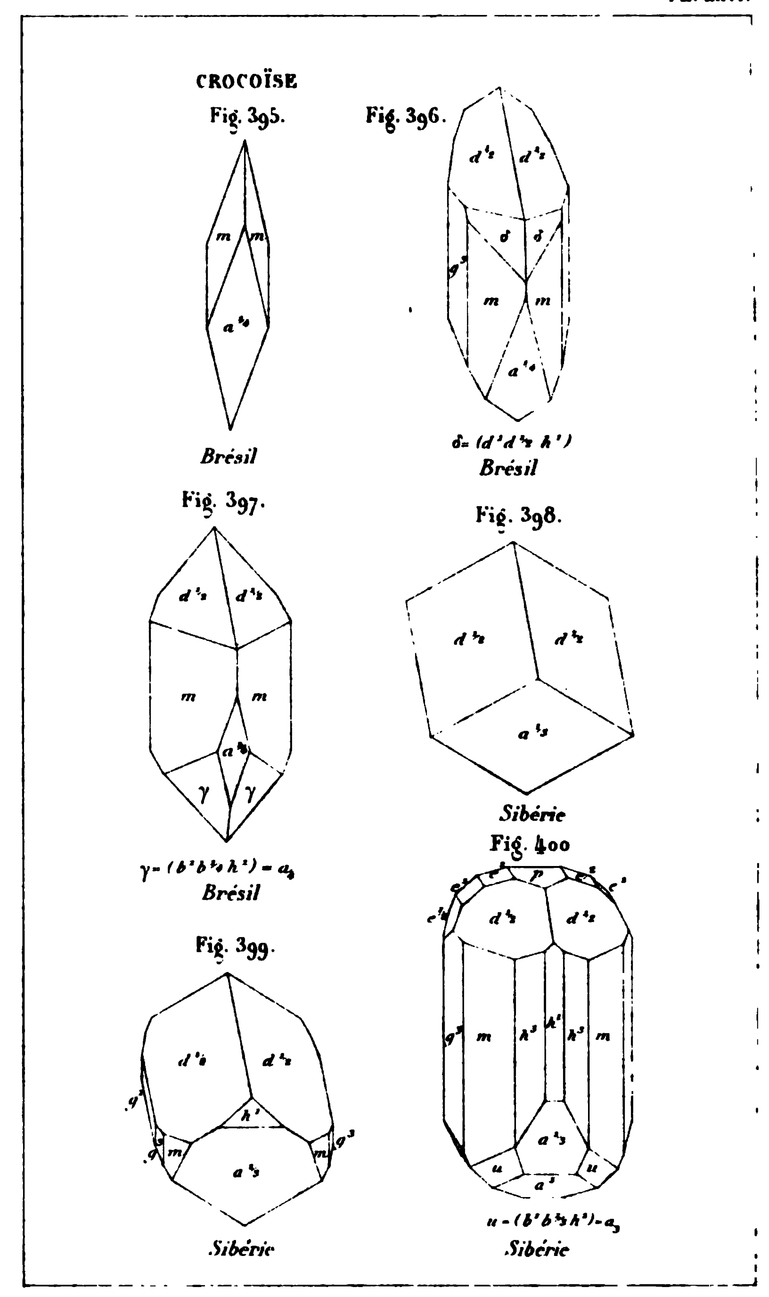

FERGUSONITE
Fig. 363.
PYROCHLORE
Fig. 364.
BAÏÉRINE
(Niobite)
Fig. 365.
Fig. 366.
Fig. 367.
Fig. 368.
Haddam
Groënland

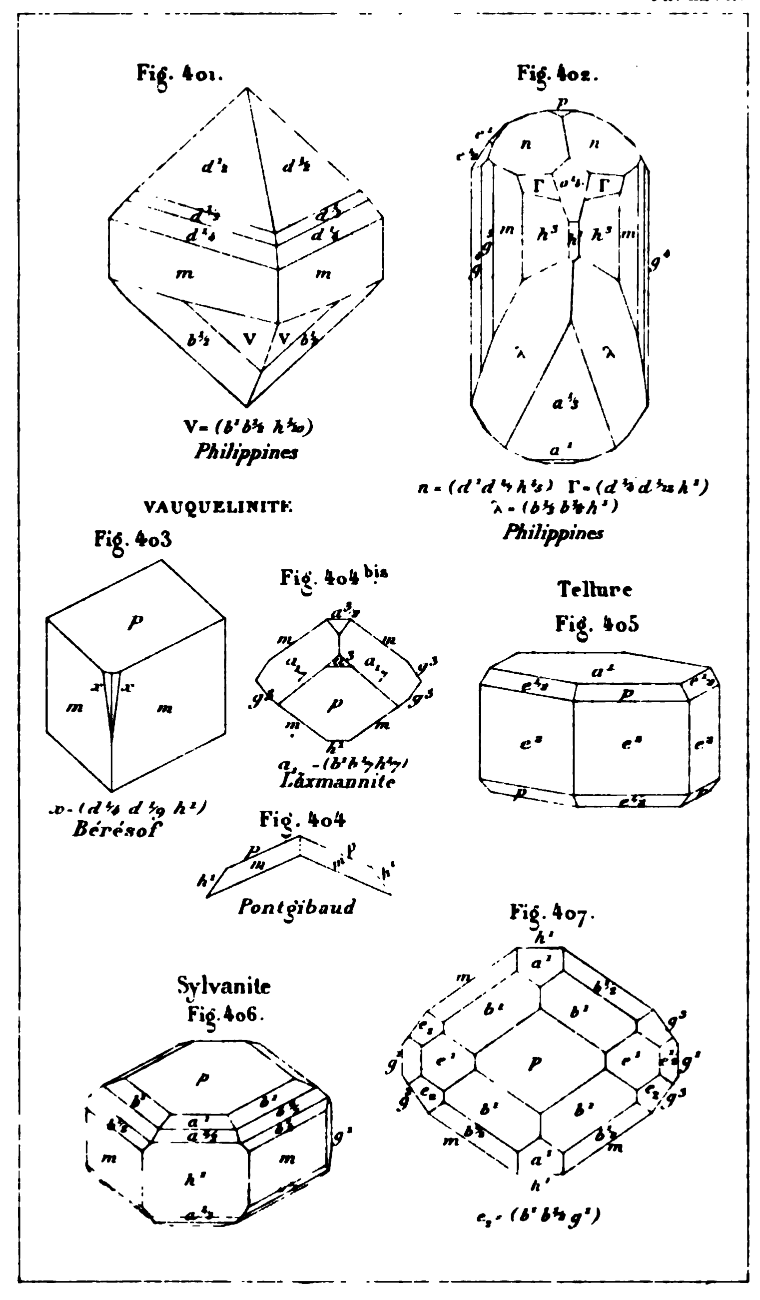

Fig. 369.
Bodenmais
ÆSCHYNITE
Fig. 370.
Fig. 371.
SCHÉELITE
Fig. 372
a₃ = (b¹ b¹/₃ h¹)
Schlaggenwald
Fig. 373.
Zinnwald
Fig. 374.
Framont


STOLZITE
Fig. 375.
Fig. 376.
Fig. 377.
WOLFRAM
Fig. 378.
Chanteloube
Fig. 379.
Fig. 380.
Chanteloube
Chanteloube


Fig. 381.
β = (b¹d½g¹)
Zinnwald
Fig. 382.
Altenberg ?
Fig. 383.
a = (d¹b½g¹)
Ehrenfriedersdorf
Fig. 384.
a = (d¹b½g¹) β = (b¹d½g¹)
Nertschinsk
Fig. 385.
Schlaggenwald
Fig. 386.
Fig. 387.
WULFÉNITE
Fig. 388.


Fig. 389
Fig. 390.
Choco
Fig. 391.
Fig. 392.
VANADINITE
Fig. 393.
DESCLOIZITE
Fig. 394.


CROCOÏSE
Fig. 395.
Brésil
Fig. 396.
Brésil
Fig. 397.
Brésil
Fig. 398.
Sibérie
Fig. 399.
Sibérie
Fig. 400
Sibérie


Fig. 401.
V = (b¹ b½ h⅒)
Philippines
Fig. 402.
Philippines
VAUQUELINITE
Fig. 403
Bérésof
Fig. 404 bis
Laxmannite
Telture
Fig. 405
Fig. 404
Pontgibaud
Fig. 407.
Sylvanite
Fig. 406.

NAGYAGITE

Fig. 408.

TÉTRADYMITE

Fig. 409.

Fig. 410.

ANTIMOINE

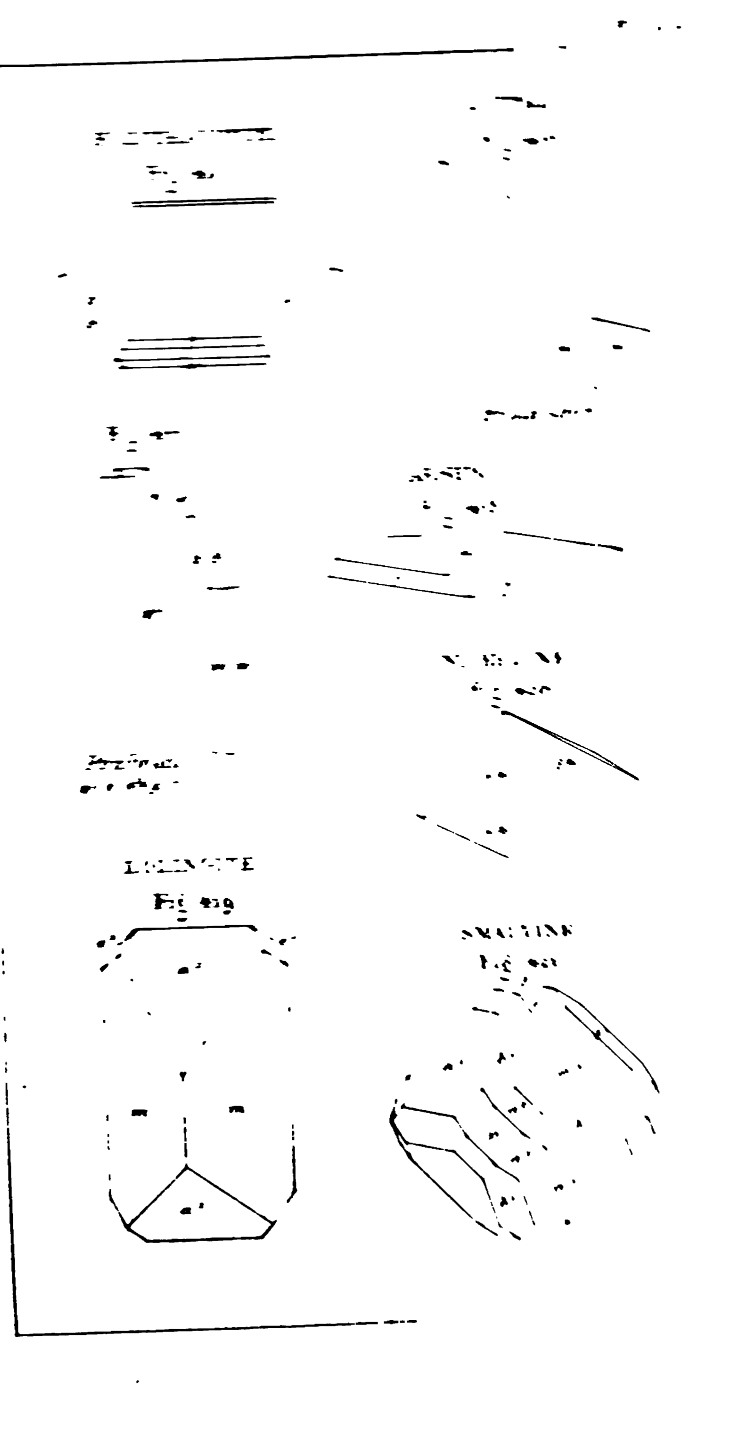
Fig. 411.

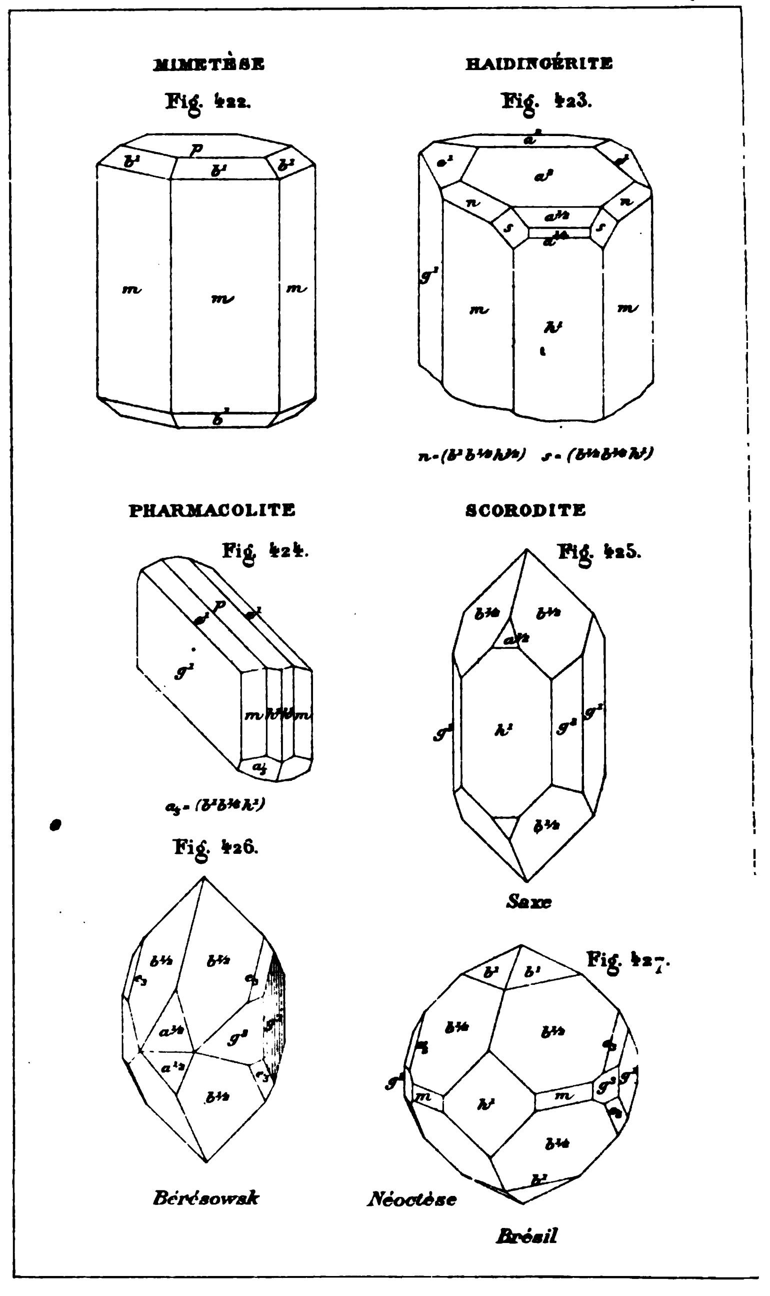
Fig. 412.

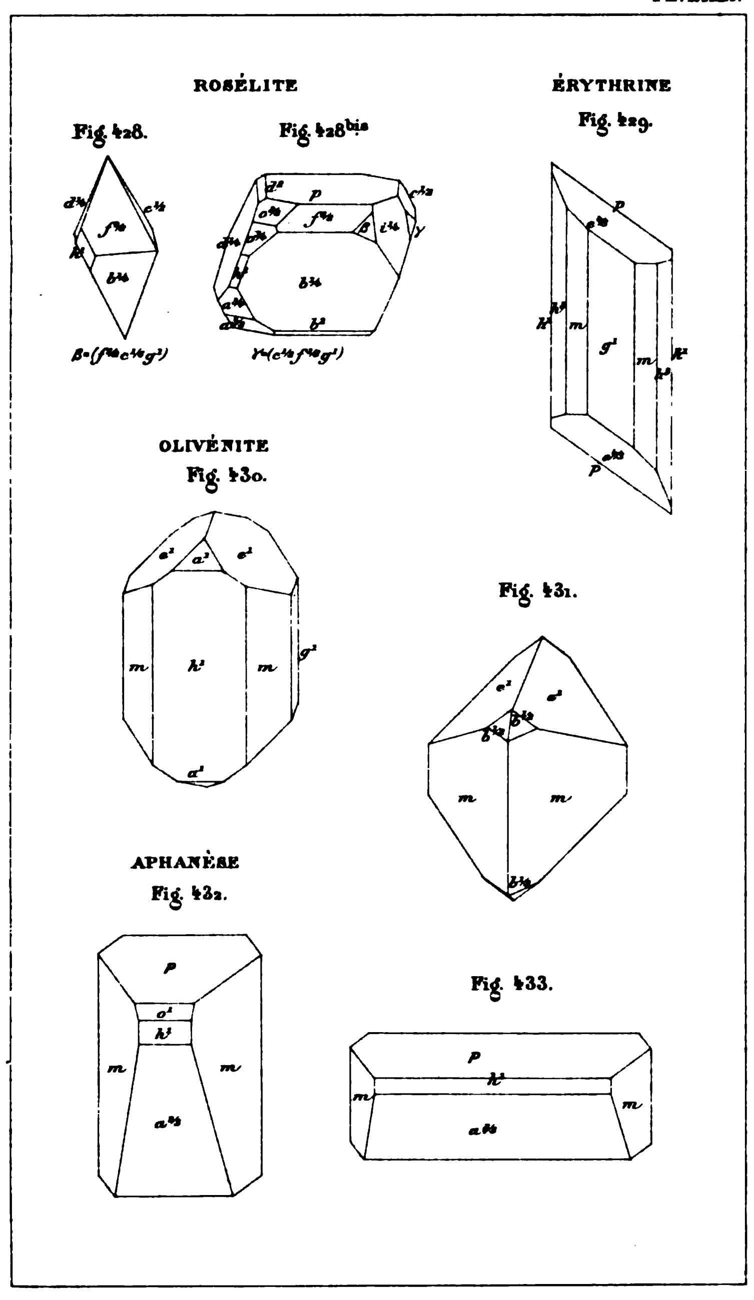
DISCRASE

Fig. 413.

Fig. 414.




MIMETÈSE
Fig. 422.
HAIDINGÉRITE
Fig. 423.
n = (b¹ b1/3 h1/2)   s = (b1/2 b1/3 h¹)
PHARMACOLITE
Fig. 424.
a3 = (b¹ b1/3 h¹)
SCORODITE
Fig. 425.
Saxe
Fig. 426.
Bérésowsk
Fig. 427.
Néoctèse
Brésil


ROSÉLITE
Fig. 428.
Fig. 428bis
ÉRYTHRINE
Fig. 429.
OLIVÉNITE
Fig. 430.
Fig. 431.
APHANÈSE
Fig. 432.
Fig. 433.

CHALCOPHYLLITE
(Erinite, Beudant)

Fig. 434

Fig. 435

LIROCONITE

Fig. 436 a

Fig. 436 b

EUCHROÏTE

Fig. 437

ADAMINE

Fig. 438

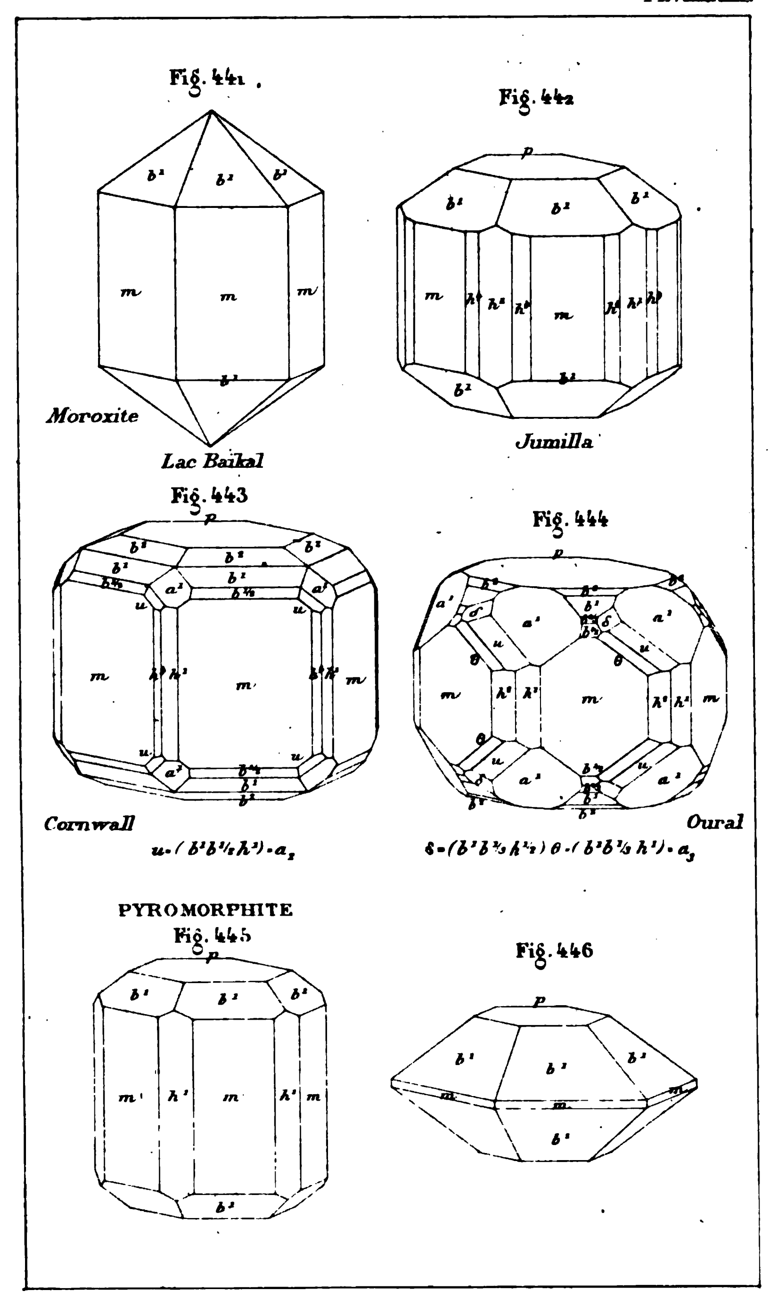
Chili

Fig. 439

APATITE

Fig. 440

Ehrenfriedersdorf


Fig. 441
b¹
b¹
b¹
m
m
m
b¹
Moroxite
Lac Baikal
Fig. 442
p
b¹
b¹
b¹
m
h¹
h²
h³
m
h³
h²
h¹
b¹
b¹
Jumilla
Fig. 443
p
b²
b²
b²
b¹
b¹
b½
b½
a¹
a¹
u
u
m
h³
h²
m
h³
h²
m
u
u
a¹
b½
b¹
b²
Cornwall
u=(b¹b⅓h¹)=a₂
Fig. 444
p
b²
b²
b²
a¹
δ
a¹
b¹
a¹
u
θ
θ
u
m
h³
h¹
m
h¹
h²
m
θ
u
δ
a¹
b½
a¹
b²
Oural
δ=(b¹b⅓h½) θ=(b²b⅓h¹)=a₃
PYROMORPHITE
Fig. 445
p
b¹
b¹
b¹
m
h¹
m
h¹
m
b¹
Fig. 446
p
b¹
b¹
b¹
m
m
m
b¹

WAGNÉRITE

Fig. 447.

$v = (d^1 b^{1/2} g^{1/2})$ $\lambda = (b^1 d^{1/3} g^{1/2})$

$x = (b^1 b^{1/3} h^{1/2})$

HERDÉRITE

Fig. 448.

XÉNOTIME

Fig. 449.

MONAZITE

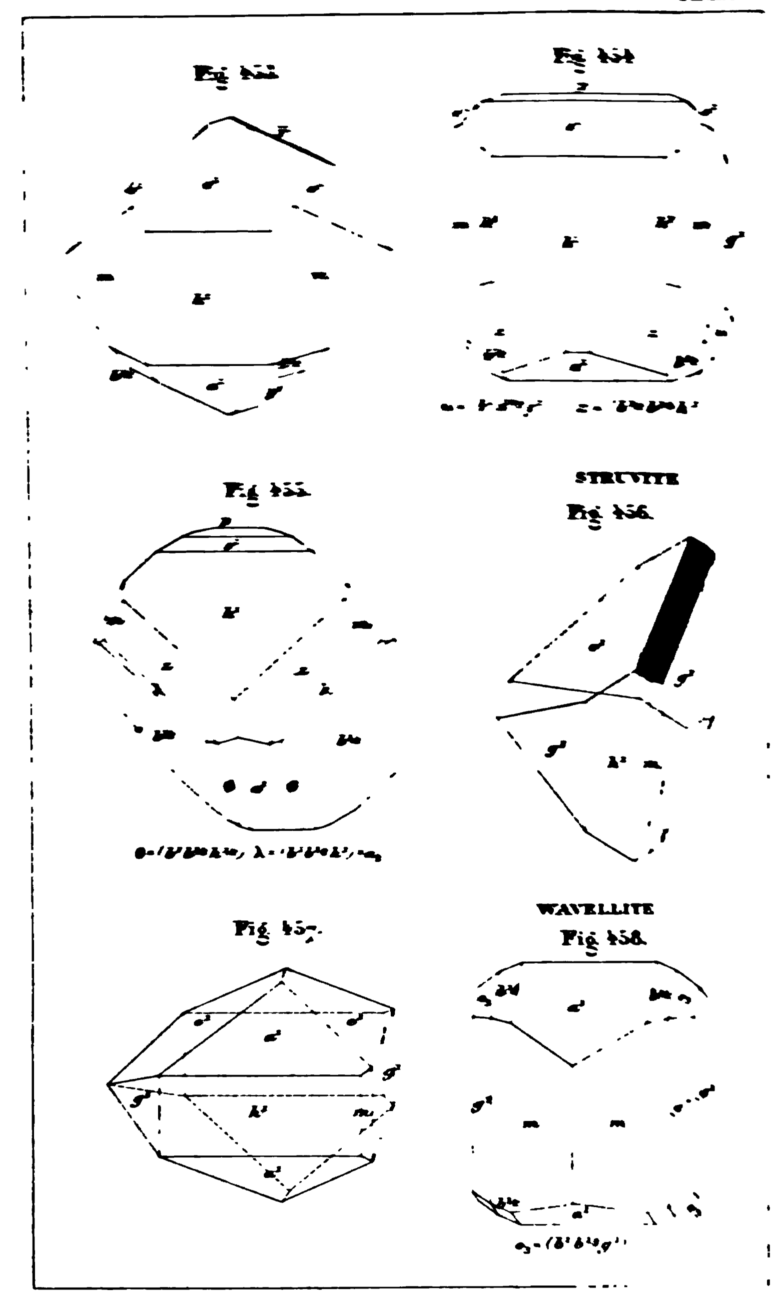
Fig. 450.

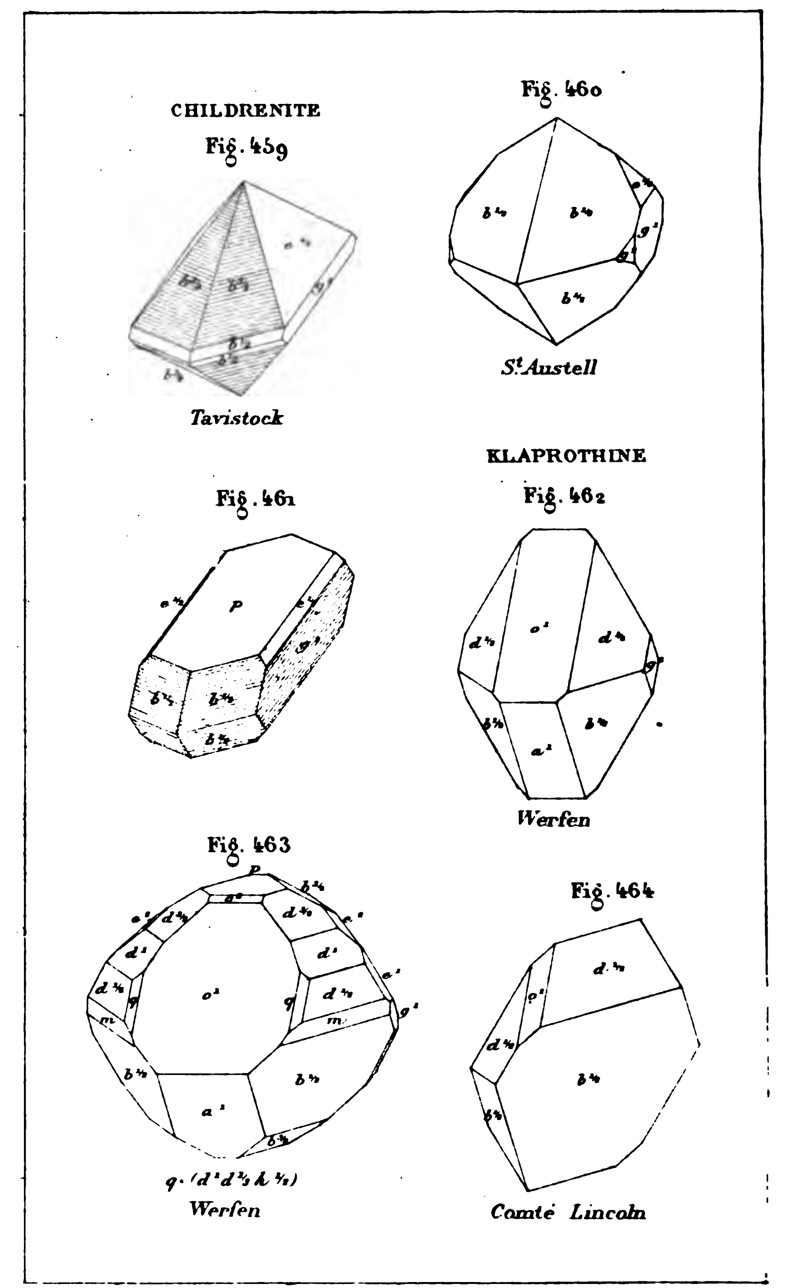
Fig. 451.

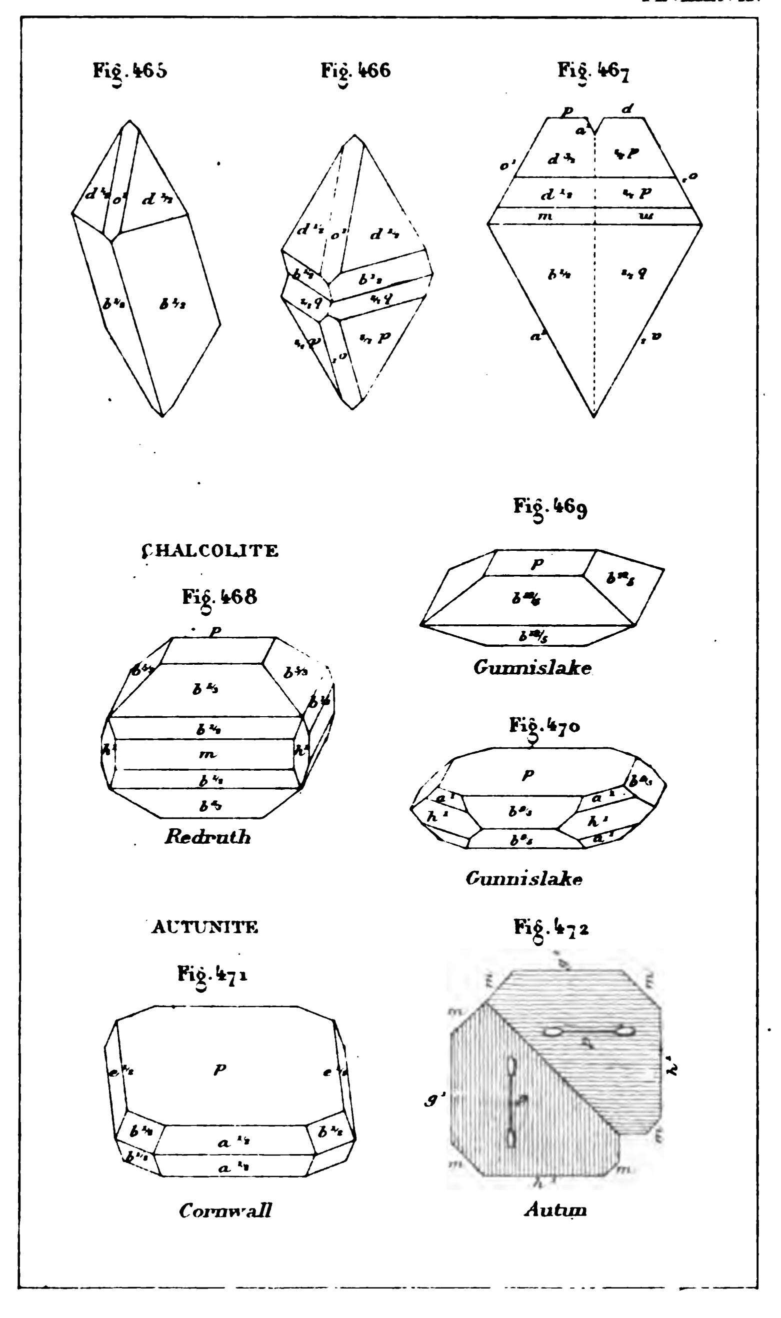
Fig. 452.

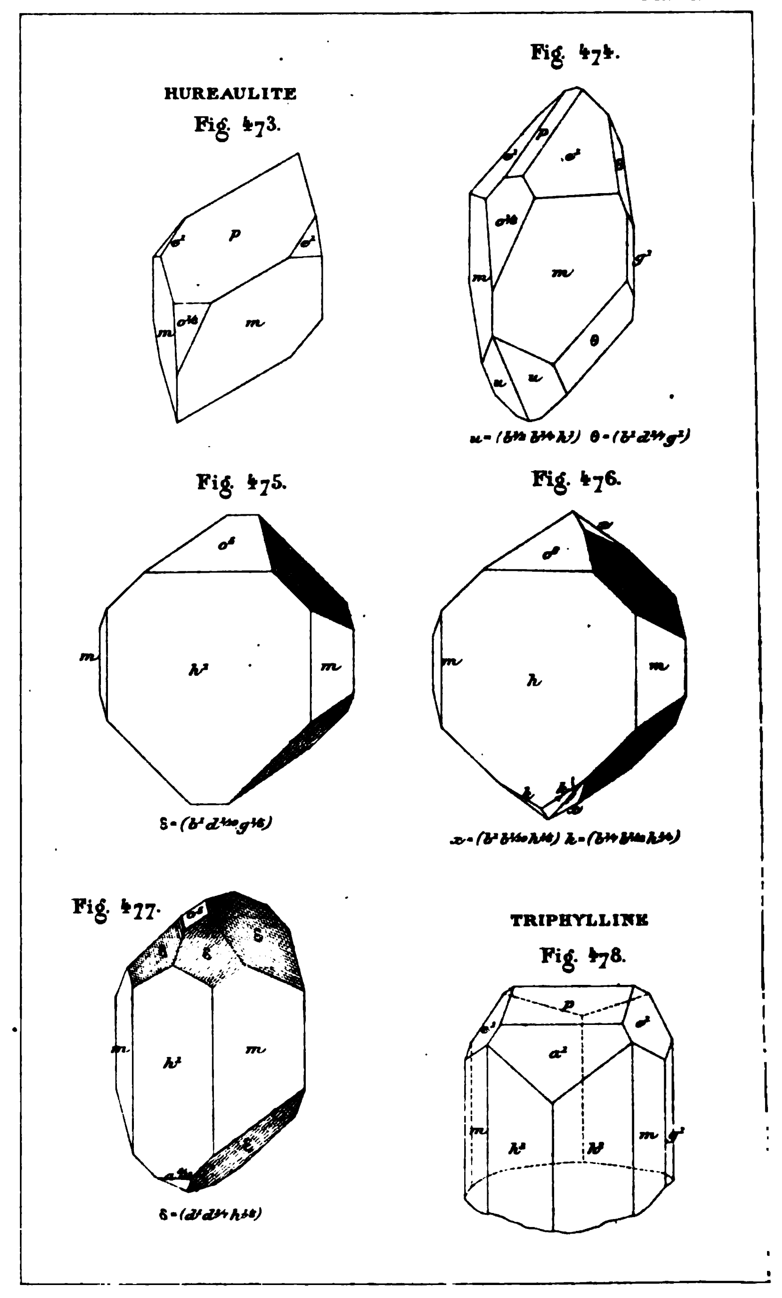
$s = (d^1 b^{1/4} g^1)$

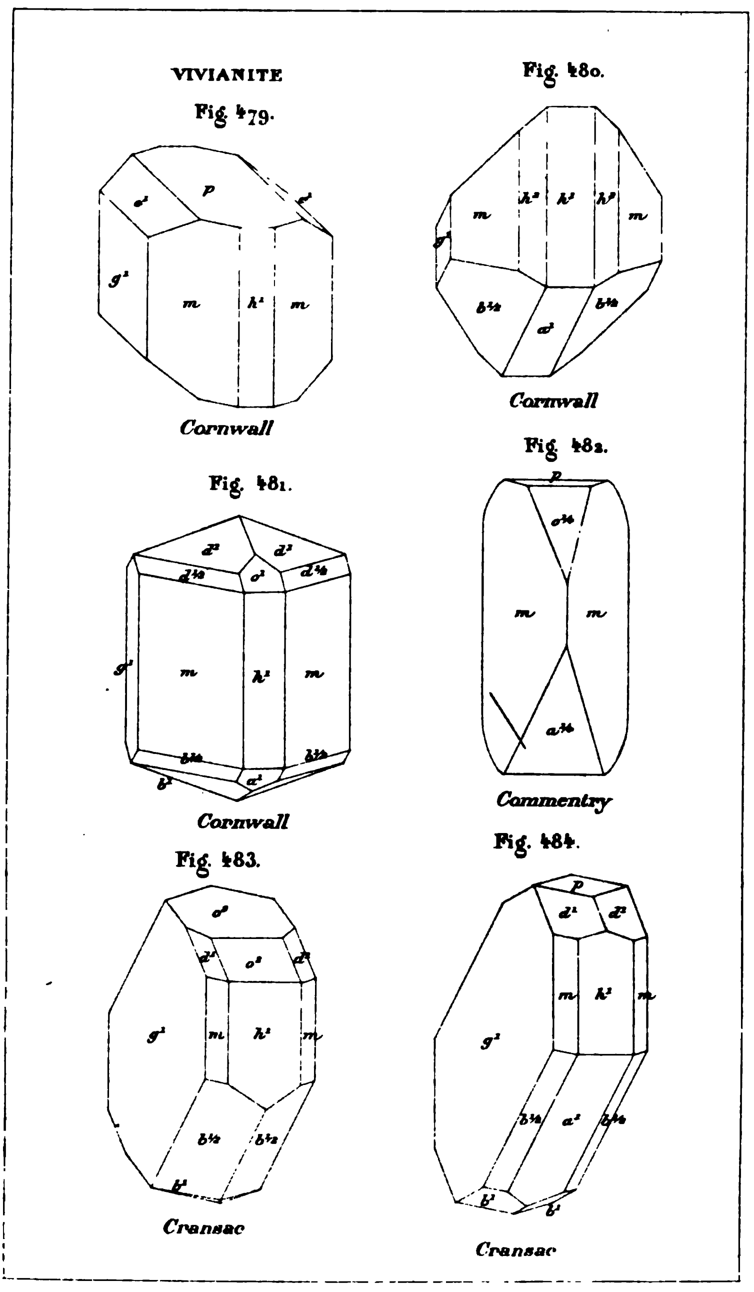
Watertown

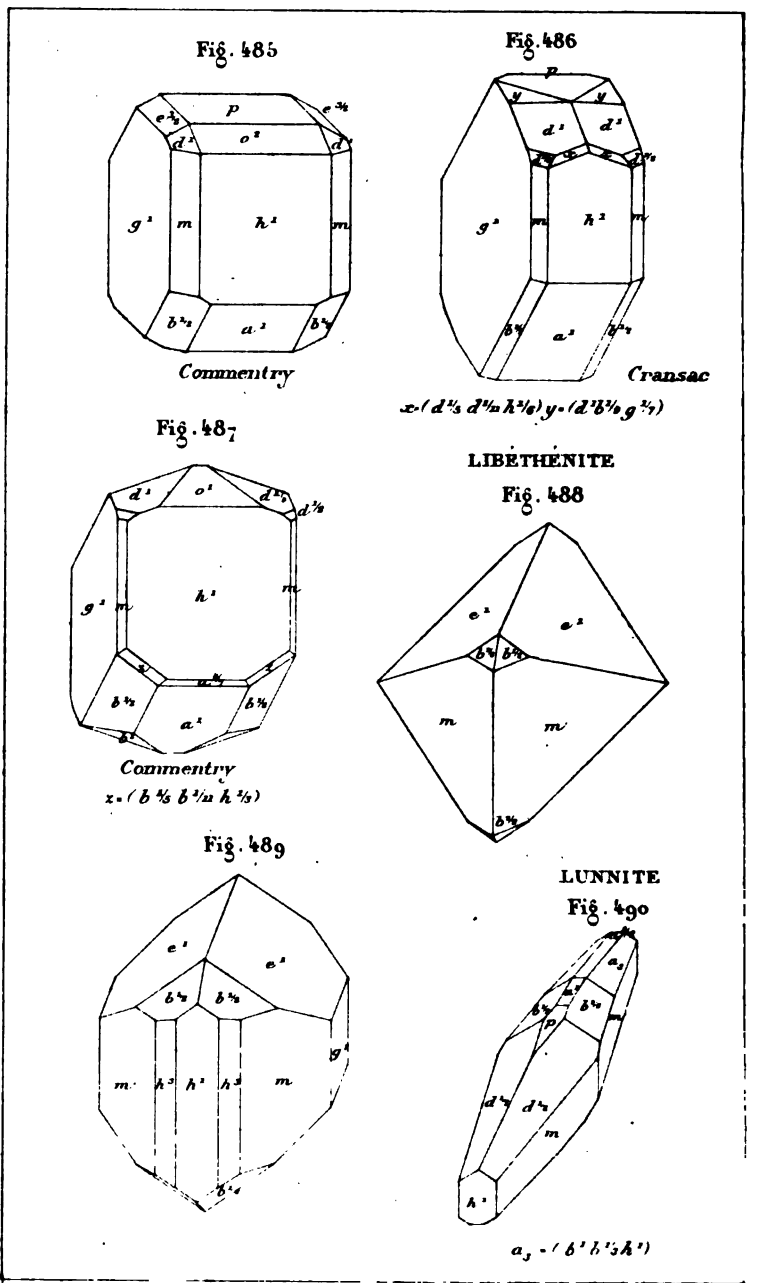

STRUVITE
WAVELLITE
Fig. 456.
Fig. 457.
Fig. 458.

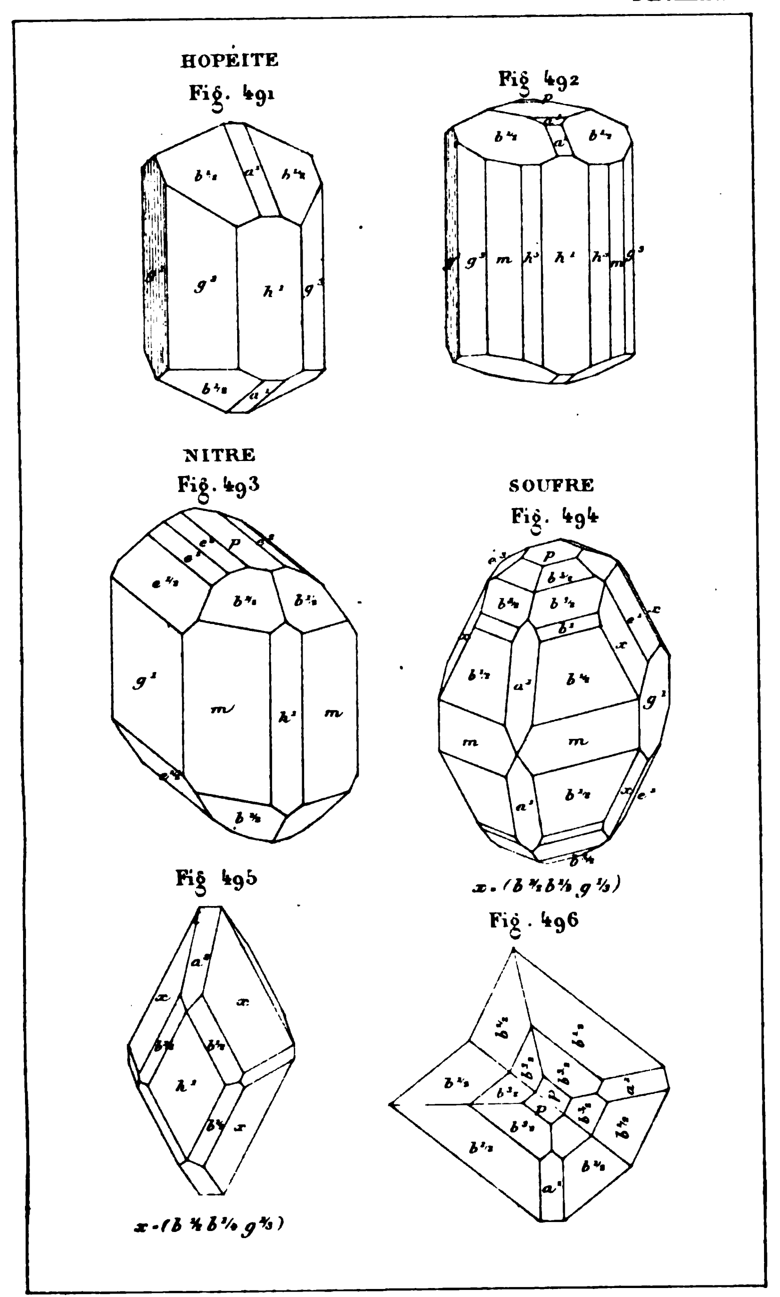

CHILDRENITE
Fig. 459
Tavistock
Fig. 460
St. Austell
Fig. 461
KLAPROTHINE
Fig. 462
Werfen
Fig. 463
Werfen
Fig. 464
Comté Lincoln

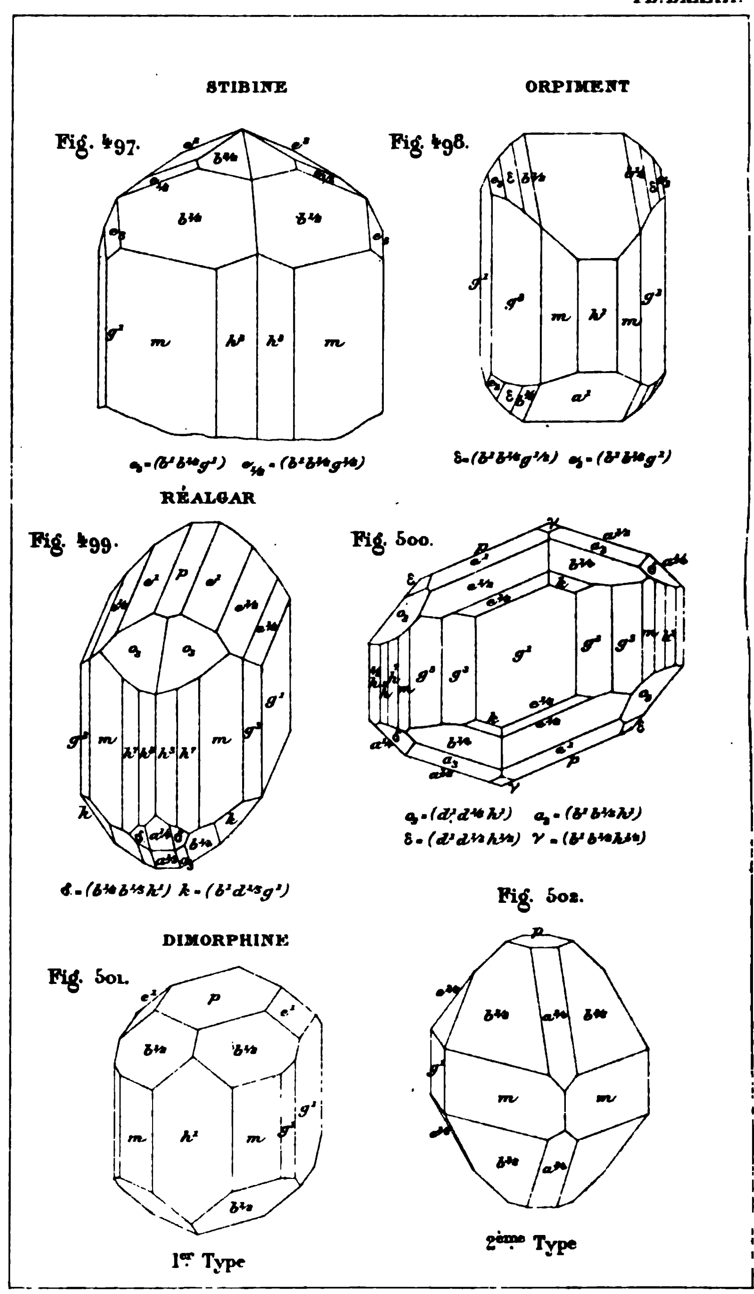

Fig. 465
Fig. 466
Fig. 467
CHALCOLITE
Fig. 468
Redruth
Fig. 469
Gunnislake
Fig. 470
Gunnislake
AUTUNITE
Fig. 471
Cornwall
Fig. 472
Autun

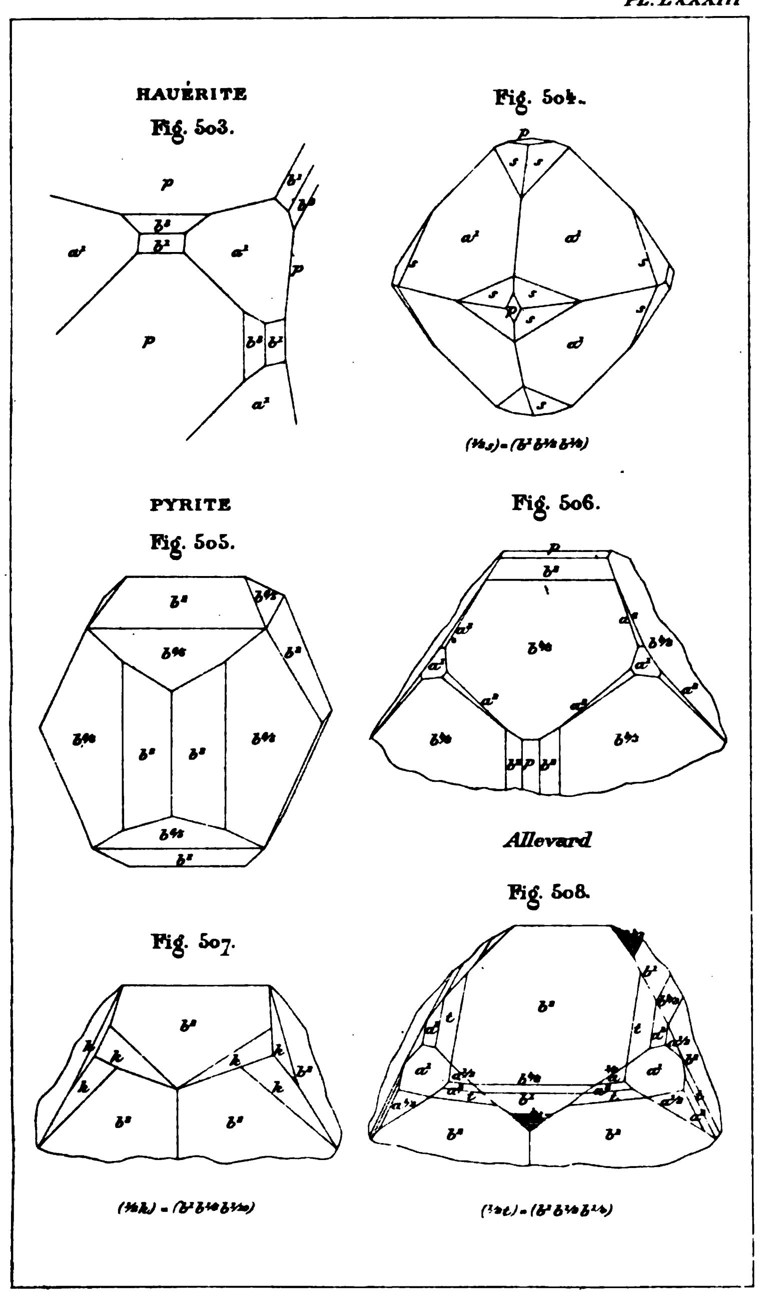

HUREAULITE
Fig. 473.
p
m
Fig. 474.
m
θ
u
Fig. 475.
h
m
Fig. 476.
h
m
Fig. 477.
m
m
TRIPHYLLINE
Fig. 478.
p
m
m

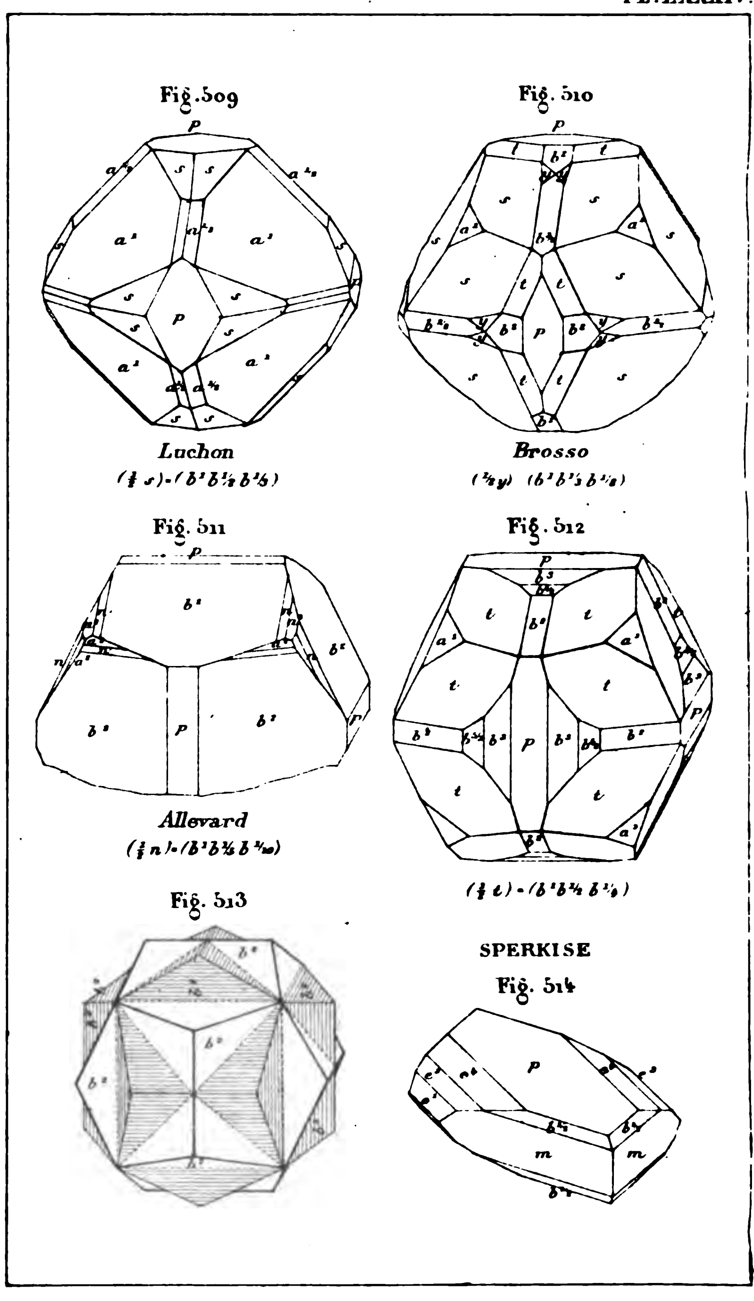

VIVIANITE
Fig. 479.
Cornwall
Fig. 480.
Cornwall
Fig. 481.
Cornwall
Fig. 482.
Commentry
Fig. 483.
Cransac
Fig. 484.
Cransac


Fig. 485
Commentry
Fig. 486
Cransac
Fig. 487
Commentry
LIBETHENITE
Fig. 488
Fig. 489
LUNNITE
Fig. 490


HOPÉITE
Fig. 491
Fig. 492
NITRE
Fig. 493
SOUFRE
Fig. 494
x = (b 1/4 b 1/3 g 1/3)
Fig. 495
Fig. 496
x = (b 1/4 b 1/6 g 1/3)


STIBINE
ORPIMENT
Fig. 497.
Fig. 498.
RÉALGAR
Fig. 499.
Fig. 500.
Fig. 502.
DIMORPHINE
Fig. 501.
1er Type
2ème Type


HAUÉRITE
Fig. 503.
Fig. 504.
(½s) = (b¹ b½ b⅓)
PYRITE
Fig. 505.
Fig. 506.
Allevard
Fig. 507.
Fig. 508.
(½k) = (b¹ b⅙ b⅓)


Fig. 509
Luchon
Fig. 510
Brosso
Fig. 511
Allevard
Fig. 512
Fig. 513
SPERKISE
Fig. 514

